KOSMOPLOV

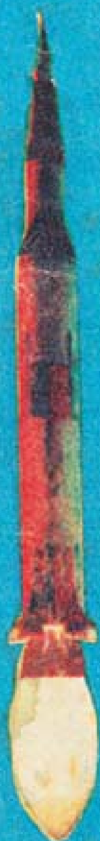
23

MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

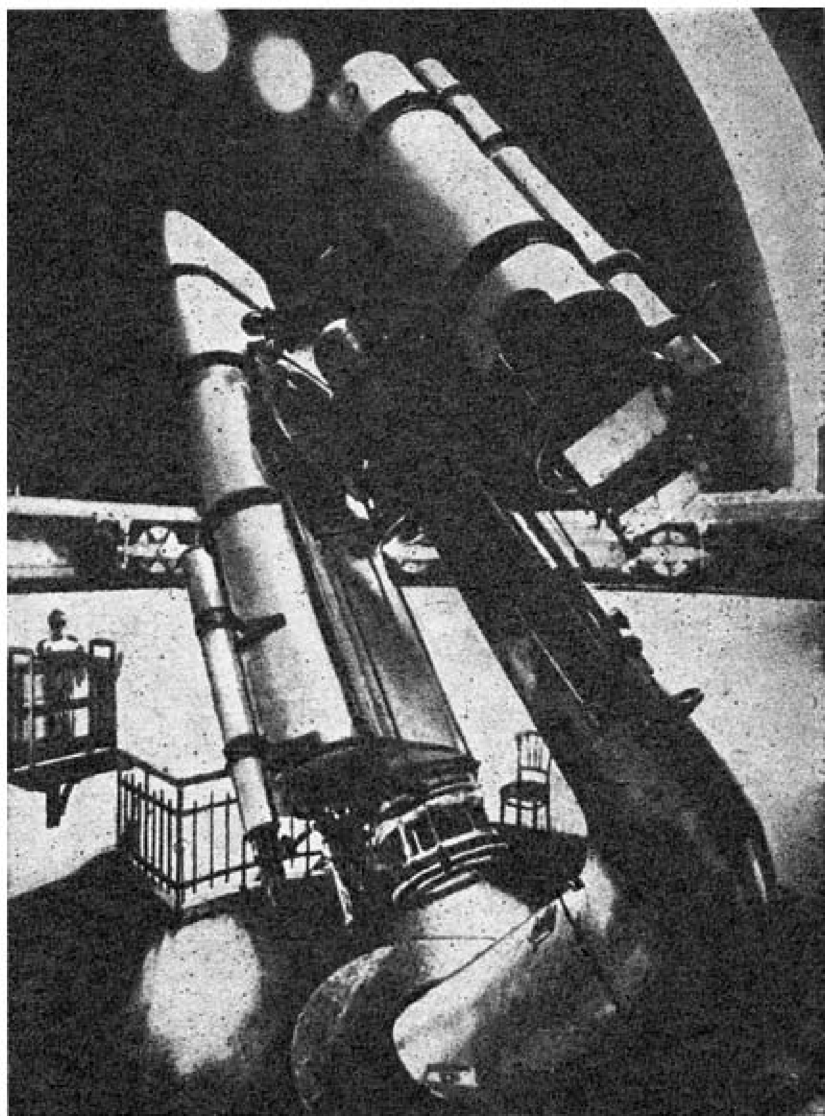
BROJ 23
30. MAJ
1970
CENA: 2 d.

SIGNALI IZ SVEMIRA

KAKO USPOSTAVITI KONTAKT SA VANZEMALJSKIM CIVILIZACIJAMA



DUGA



OPSERVATORIJA BERGEDORF (HAMBURG) — LIPERTOV ASTROGRAF KOJIM JE ČUVENI ASTRONOM BADE OTKRIO ASTEROIDE HIDALGO I GANIMEDON

KOSMOPLOV




MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

UREĐUJE: GAVRILO VUČKOVIć

GADINA II BROJ 23.
30. MAJ 1970. GODINE

SADRŽAJ:

NAUČNA FANTAŠTIKA:

FELJTON:

	Str.
N. Jemcev E. Parnov: POSLEDNJA VRATA	3
Viljem F. Templ: GODINA MANJE	12
GRADIMO ZEMALJSKU SATELITSKU STANICU	22
AKADEMIK SERGEJ PAVLOVIČ KOROLJEV	24
PROGRAM AMERIČKIH ORBITALNIH STANICA	27
SIGNALI IZ KOSMOSA	32
KOSMIČKI BRODOVI SOJUZ	34
TERMONUKLEARNO RAKETNO GORIVO	38
KOSMIČKI TRANSPORTERI VIŠESTRUKE PRIMENE	40
KAKO NASTAJE ENERGIJA U ZVEZDAMA	42
URAN I NEPTUN — USIJANE PLANETE	44
ASTROLOŠKA GEOLOGIJA	46
VELA-IKS ZAMEĆE TRAG	48
SAVREMENA ASTROFIZIKA	50
SIMULIRANJE USLOVA MARSOVE SREDINE NA ZEMLJI	53
TAJNE DREVNE AFRIKE I BLISKOG ISTOKA	56
PRVI JUGOSLOVENSKI PILOT RUSJAN	59
EKZOSKELET, LOKOMOCIJA, SIMULATORI	63
VAŠE VELIKO OKO	67
RAKETNO MAKETARSTVO	70
ODGOVORI ČITAOCIMA	76
KLUBOVI KOSMOPLOVA	80

„KOSMOPLOV", izdaje Novinsko izdavačko preduzeće „Duga", Beograd, Vlajkovićeva ulica broj 8. Poštanski fah 708. Izlazi svakog 15. i 30. u mesecu. Odgovorni urednik: Gavrilo Vučković. Tehnički urednik: Duško Paunović. Tekući račun kod Narodne banke 608-1-189-1. Štampa „Glas", Beograd, Vlajkovićeva 8. Korice štampa BGZ, Beograd, Bulevar Vojvode Mišića 17. Godišnja pretplata za zemlju 48, polugodišnja 24, tromeseča 12 ND. Za inostranstvo godišnja 60, polugodišnja 30, tro mesečna 15 ND. Pretplate u inostranstvu uplaćivati na naš devizni račun 608-620-1-32009/300, kod beograd ske udružene banke.

DRAGI ČITAOCI,

Sada je kraj školske godine — za mnoge od vas vreme intenzivne preokupiranosti ispitima, a za »Kosmoplov«, samim time vreme izvesne recesije. Oseća se to po slabijoj prodi lista na tržištu, po manjem prilivu pošte u redakciju, po vašem sve skromnijem interesovanju za neke druge vidove naše zajedničke saradnje — pored ostalog i za potražnju knjiga koje u poslednje vreme reklamiramo. Upravo zbog toga možda i nije najsrećnije rešenje što vam baš sada preporučujemo knjigu ing. Milivoja Jugina »Čovek i kosmos«: bilo bi svakako oportunije da smo to učinili bar pre mesec-dva, ili odložili akciju za jesen, to jest početak »prave sezone«. Ipak, imajući u vidu pisma mnogih čitalaca koji su se interesovali za ovu knjigu, odlučili smo da ne čekamo jesen, nego da već sada učinimo ono što smo morali i mnogo ranije da učinimo. Zato nemojte da propustite priliku i nabavite ovu izvanredno korisnu i zanimljivu knjigu, bez koje ne bi smeo da ostane nijedan istinski ljubitelj astronautike.

Ni interesovanje za značke »Kosmoplova« nije onakvo kakvo smo mi očekivali, što nas, iskreno rečeno, prilično iznenađuje. Investirali smo priličnu sumu u taj posao, ne sa idejom da zaradimo neke »debele pare«, koliko da vam učinimo uslugu; sada se pitamo da li je taj naš altruizam bio vredan truda.

Postoji još jedna stvar koja nam u poslednje vreme zadaje glavobolje. Naime, sve je evidentnije da »Kosmoplov« ovakav kakav je, na ovom formatu i u ovom (više nego skromnom) tehničkom ruhu nema šanse na plasman i prosperitet, ma koliko bio (usuđujemo se da kažemo!) kvalitetan po svojim sadržajima. Zbog toga smo preduzeli mere da mu promenimo spoljni izgled i pređemo na veći format i bolju štampu. Kada? — to još tačno ne znamo. Možda već od sledećeg broja, možda tek od septembra, kad počne prava sezona. U svakom slučaju, voleli bismo da čujemo šta vi mislite o ideji: »Kosmoplov« na reprezentativnom formatu (A—4), bolja štampa ,bolje kolor-stranice, cena 3 dinara. Sećate se, svojevremeno smo dosta diskutovali o tom problemu i sada je najzad došlo vreme odluke. Javite nam, dakle, šta mislite o ovom našem potezu koji se, po svemu sudeći, može pokazati kao presudan za dalju sudbinu našeg zajedničkog lista. Povećanje cene za jedan dinar nipošto ne bi smelo da se pokaže kao presudan (negativni) činilac u vašem opredeljenju za ili protiv; jer onaj ko je istinski zainteresovan za fenomen svemira, a samim time i za »Kosmoplov«, svakako će, čak i pod pretpostavkom najskromnijeg ličnog budžeta, moći da odvoji mesečno dva puta po 3 dinara.

Naš stav prema vama bio je oduvek jasan, pošten i pun dobre volje; zato s pravom očekujemo da nam se odužite dostojnom merom.

REDAKCIJA »KOSMOPLOVA«



N. JEMCEV
E. PARNOV

POSLEDNJA VRATA

Izašli su iz automobila.

— To je Muzikovka — reče šofer.

Na zelenom bregu, obasjanom suncem, stajale su jednospratne i dvospratne zgrade. Guste višnje i topole bacale su na bele zidove prozračne ljubičaste senke.

Jegorov se oprostio sa šoferom i uputio prema mostu preko koga je vodio put za Muzikovku.

— Je li Vasilij kod kuće? — upita on pola časa kasnije, stojeći ispred kuće na kojoj se vijorila crvena zastava.

— A ko ste vi? — upita starija Ukrajinka.

— Saša Jegorov. Recite Vasiliju da sam došao.

Žena nešto viknu kroz prozor. Uskoro zatim na pragu se pojavi mlad, visok čovek, u majici i lakim sportskim pantalonama.

— Saša! Zdravo, dragi moj! Uđi, molim te...

— Pozdravljam te, Marsovče, pozdravljam! — reče Jegorov, osmehujući se. — Nije odolelo srce? Svratio si do kuće?

— Nije odolelo. Svratio sam sa kosmodroma u akademiju, dao dokumenta, i odmah pohitao ovamo! Ali o tome posle. Hajdemo unutra. Stanovaćeš na mansardi sa mnom. Slažeš li se? Dao bih ti posebnu sobu, ali već imam jednog gosta. Danas je doleteo.

— Ko? — upita Jegorov.

— Iz istraživačke grupe Disni. Zajedno sa mnom radio je na Marsu.

— Gle, gle! A odakle je?

— Iz Južne Amerike.

— Koga vraga traži od tebe?

— Kasnije ću ti ispričati. A sada hajdemo da te upoznam sa mojim ukućanima.

Bilo je dvoje ukućana: Vasilijeva majka, stara Ukrajinka koju je Jegorov već sreo, i sestra Vasilijeva Oksana, mlada devojka smeđih očiju, veoma nalik na brata. Pozdravljajući se s Jegorovom, ona reče:

— Vasja mi je često govorio o vama. A gle, kakvi ste vi...

— Kakav? — upita radoznalo Jegorov.

— Oksana, ne muči Sašu — umeša se Vasilij.

— A gde je tvoj Amerikanac? — upita Jegorov kad su se popeli u Vasilijevu sobu.

— Spava — odgovori Vasja, protežući se. — Čim je stigao, legao je da se odmori. Ti lezi, a ja moram da pomognem majci.

Ostavši sam, Jegorov pogleda naokolo. Velika soba delovala je neobično. Sudeći po stvarima i nameštaju, neko je ovde vrlo smelo sjedinio laboratoriju, biblioteku, kosmički muzej, gostinsku sobu i sobu za spavanje. Uostalom, soba za spavanje bila

je zastupljena samo uzanim krevetom, prekrivenim tankim vunenim pokrivačem. Iznad njega su se nalazile Vasjine fotografije. »Nijedne fotografije s Marsa, iako je Vasilije tamo bio pet puta. Čudno...« — pomisli Jegorov.

Otvorio je široka staklena vrata i našao se na prostranoj prekrivenoj terasi.

Pred njim se pružalo selo u tamnim, bujnim, zelenim senkama drveća. Negde je kukurikao petao i mukala krava.

Iznenada njegovu pažnju privuče šum koraka. Jegorov se okrenu i u staklu ugleda odraz čoveka koji je ušao.

— Vasilije, — začuo se tih glas.

Nešto neodređeno natera Jegorova da ćuti.

Jasno je video lice nepoznatog, napregnuto i pažljivo. Ne dobivši odgovor, nepoznati pažljivo uđe u sobu. Zatvorio je vrata i zastao nasred sobe, lutajući pogledom po zidovima.

— Vasilije!

Jegorov je uporno ćutao.

Taj bledunjavi čovek, koji je s podozrenjem osmatrao sobu izazivao je neprijatan utisak. Jegorov baš htede da izađe iz svoga skloništa, kad uđe Vasilij.

— Anhelo! — reče on. — Jesi li se odmorio?

— O, vrlo dobro, vrlo dobro!

Oni izađoše.

Za vreme doručka Jegorov je ispod oka posmatrao Amerikanca. Sa odsutnim izrazom na licu, Anhelo Tend je gutao rumene krompiriće. Izgledalo je kao da je slep za sve oko sebe. Krupne crne oči gledale su strogo. Oksanu je prosto omađijao. Devojka je sedela, ne dižući pogled s tanjira ispred sebe.

— A vi, Oksana, spremate li se na Mars? — obrati se Jegorov devojci.

— Baš mi je to potrebno — uzdahnu devojka. — Da idem kod vaših buba!

— Te su bube pametnije od svih nas — primeti Vasilij.

Anhelo Tend ostavi viljušku.

— Između ostalog — reče on — na Marsu se razvila civilizacija do koje ljudi neće dospeti ni za deset hiljada godina. Marsovci nisu izumrli.

— A gde su? — bojažljivo upita Oksana.

— Otišli su na Aju.

— Mi ne razumemo mnoge stvari u civilizaciji Marsovaca — reče Vasilij. — Njima nije poznata zvučna veza, logične veze njihovog mišljenja sasvim se razlikuju od naših, razvoj je kod njih išao drugim pravcem. Oni su u svom razvitku otišli mnogo dalje nego mi. Ni način, ni put razvoja njihovog društva nije nam zasad jasan.

— Ali mi ćemo ipak pokušati da se snađemo u tim stvarima koje ste pronašli na Marsu — reče Jegorov.

Anhelo prvi put pogleda Jegorova pravo u oči.

»Neki čudan, neljudski pogled«, pomisli Jegorov, spuštajući trepavice.

Oksana odjednom reče:

— Vasja mi je doneo na dar ogledalo s Marsa.

— Parče nekog marsovskog ogledala! — dodade Olga Pantelejevna, Vasilijeva majka. — Čak nema za šta ni da se obesi.

— Ali bar se ne prlja i ne praši — primeti Vasilij.

Anhelo pogleda Oksanu. Izgledalo mu je kao da je prvi put video.

— I kako se u njemu ogledate? — upita on.

— Izvanredno — osmehnu se devojka.

Posle doručka Vasilij reče Jegorovu:

— Hajde da odnesemo tvoj ležaj gore.

— A gde se sad nalazi?

— U Oksaninoj sobi.

Oksanina soba bila je čista i prostrana. Prijatan miris poljskih cvetova nežno je golicao nozdrve.

— Evo ogledala — reče Oksana, ulazeći za njima.

Jegorov iznenada ugleda ogledalo s Marsa. Stajalo je na stolici. Preko njega je Oksana bila stavila peškir.

Eliptična, polumetarska površina, oivičena zlatnosivim obodom, odrazila je u tamnoj dubini pažljiv pogled mladog čoveka. Ogledalo nije kvarilo nijednu crtu lica, dajući obrazu plavičast odsjaj. Jegorov je imao utisak da gleda kroz sloj plave vode.

Vasilij, koji je takođe gledao u ogledalo, iznenada reče:

— Slušaj, sestro, pozajmi nam tu stvar za izvesno vreme. Biće udobno brijati se, jer je dvostrano.

Preneli su krevet, a zajedno s njim i ogledalo.

Krevet su smestili na balkonu, ispod zavese. Ležeći na njemu, Jegorov je mogao da vidi celu Muzikovku i prozirne daljine stepe koja se prostirala za njom. Ogledalo su obesili pored kreveta, omotavši krajeve zlatnog oboda izolacionom trakom. Kraj trake su zavezali za šipku na kojoj je bila zavesa. Ogledalo se njihalo, odražavajući sunce kao reflektor.

— Teško je — reče Jegorov, pokazujući na ogledalo.

— Veoma. A njegov sastav još nam nije poznat...

— Predstavlja li neku naučnu vrednost?

— Taman posla! — odmahnu Vasilij rukom. — U Akademiji nauka imaju već gotovo dve hiljade takvih ogledala.

Prešli su u Vasilijevu sobu, jer je na balkonu bilo odviše toplo.

— Uopšte, Marsovci imaju čudne sklonosti ka eliptičnim oblicima — poče Vasilij. — Ovakvih ogledala imaju na hiljade, u gradovima su postavljena tako da se od njih odbija svetlost... Između ostalog, i mnoge građevine na Marsu imaju eliptičan oblik.

Vasilij začuta. Pred njegovim očima pojavljivale su se slike onoga što je video. On odmahnu glavom.

— Ti sigurno znaš sve to iz izveštaja koji stižu u vaš institut? Šta radiš tamo?

— Pa, kako da ti kažem... Kada me posle završenog fakulteta nisu uzeli u obzir za putovanje u kosmos, zbog bolesne jetre, to je za mene bio težak udarac. Ti se toga sećaš! Ipak nisam mogao da se odreknem kosmosa. Na kraju krajeva, dobro je što sam geolog. Stupio sam na rad u institut. Radio sam, izučavao sam podatke koje su skupljali na Marsu, i otkrio plato Akuan. Sada se nadam da ću tamo uspeti da ostvarim i neka istraživanja.

— I ne pomišljaj na to! — odmahnu rukom Vasilij. — Uslovi su tamo užasni. Nas šestorica raskopavali smo veliku podzemnu prestonicu. Možeš li to da zamisliš? U njoj je nekad živelo oko milijardu Marsovaca, nalazi se na dubini od oko tri stotine metara, a veličina joj ni do danas nije utvrđena. Dva meseca, ne skidajući skafandre, provlačili smo se kroz te proklete mravlje hodnike. Završiš smenu, a zatim se jedva dovučeš do »Moskve«. Eto tako je, druže moj!... Pričaj mi bolje o tom svom platou.

Jegorov se počeša po bradi. Pogleda u tavanicu i poče:

— Sećaš li se kakva je bila senzacija kada su na Marsu otkriveni elementi kojih na Zemlji nema? Koliko god smo se trudili, nismo uspeli da ih proizvedemo u našim laboratorijama. Na Marsu su oni skupljeni na jednom mestu, i to u ogromnim količinama. Ja sam to mesto nazvao plato Akuan. Zatim mi je pošlo za rukom da dokažem da su ti elementi postali na veštački način. A šta to znači, po tvome mišljenju?

— Pa, otpaci nepoznatih termonuklearnih reakcija... — odgovori Vasja nesigurno.

— Tačno. Otpaci. To je vrlo važno. Sagradivši svoju civilizaciju u dubini zemlje, Marsovci su smatrali njenu površinu nepodesnom za život, kao mi u svoje vreme gornje slojeve atmosfere ili dno okeana. Izbacivali su na površinu razne otpatke. Upravo po tome je bila otkrivena velika podzemna prestonica i razgranata mreža marsovskih gradova.

— Znači, ispod platoa Akuan skriven je atomski energetski centar, koji do danas još niko ne može da pronađe?

— Prijatno je razgovarati s dosetljivim čovekom! Dokle, evo u čemu je stvar: ako taj energetski centar bude pronađen, mislim da će se od njega štošta moći uzajmiti i za našu zemaljsku energetiku.

— Pronaći, to je tek pola posla. Treba shvatiti kako je sve to napravljeno. Mi smo otkrili prvu vanzemaljsku civilizaciju. A kakva je korist od toga? Uostalom, šta kažu tvoji šefovi?

— Pre svega, plato je ogroman. Drugo, centar se možda ne nalazi ispod samog platoa, već negde u blizini. Treće, lakše je proučavati već otkrivene objekte nego tražiti nove. Uopšte, to je stvar sutrašnjice.

— Da, položaj je težak — reče Vasilij zamišljeno. — Razumeš li, Saša, Mars je vrlo čudna planeta. Dobro poznajem naš Mesec, učestvovao sam u ekspediciji na Veneru... Ali tamo je ipak sve shvatljivo. I na Mesecu i na Veneri priroda je grozna, divlja stihija. Ali tamo nije strašno. A na Marsu je ponekad veoma, veoma strašno!

Jegorov ga je posmatrao začuđeno.

— Da, da — reče Vasilij uzbuđeno. — Mars je neverovatno mirna planeta, nerazvijenog reljefa. Duboko u zemlji skriveni su gigantski gradovi. Mrtvi gradovi. Nijedan Marsovac nije ostao, nađene su samo milijarde suvih, neobičnih omotača. Nije to ni tvrdokorni oklop insekata, niti neko odelo. Oni su pre odlaska na Aju bacili te omotače, ili... ovde počinje oblast stalnih zagonetaka. Do sada ništa, baš ništa sigurno nije utvrđeno. Mali Marsovci gradili su ispod zemlje džinovske građevine, gde se čovek oseća kao liliputanac. Zbog čega su napravljene te građevine, teško je pretpostaviti. Tamo je vrlo mučno raditi, Saša. Celo vreme te progoni osećanje da na toj mrtvoj planeti neko postoji. Stalno osećaš kako ti iza leđa neko živ stoji i prati tvoj pokret, izučava te, ocenjuje. I čeka! Uzmi, na primer, samo naša žalosna nastojanja da odgonetnemo neshvatljivu vizuelno — opipljivu informaciju, koja je zapisana na kristalima Crvene kupole. Jedini zanimljiv zaključak do koga smo došli jeste da se Marsovci spremaju da odu na Aju. Ali šta je to Aja? Kako su se na nju preselili milioni Marsovaca, to je neshvatljivo. Zašto

se taj zapis odnosi samo na poslednju deceniju marsovske civilizacije? Gde su njihove arhive? Jesu li imali biblioteke? I tako se možemo beskrajno pitati. Jednom reči — milion zagonetaka.

— Ne razumem šta tebe buni. Treba samo izvesno vreme izučavati to složeno društvo tako različito od našeg.

— Nije stvar u vremenu, Saša. Ja nesvesno osećam da će mnogo štošta ostati neshvatljivo za nas. Pričali su mi da su braća Disni, koji su se bavili dešifrovanjem kristala Crvene kupole, došli do vrlo interesantnog zaključka. Oni tvrde da je marsovsko vreme potpuno obratno od našeg zemaljskog vremena.

— Da bi se došlo do takvog zaključka o karakteru marsovskog mišljenje, potrebno je raspolagati kolosalnom informacijom — uskliknu Jegorov.

— Ne. Disni su raspolagali istim materijalom kojim i mi. Samo, oni su imali više sreće.

On se zamisli. U mislima je predstavio duboki uzani bunar u koji lift spušta kosmogeologe u veliku prestonicu, beskonačni lavirint hodnika, kroz koji se može samo puzeći doći u Crvenu kupolu, ogromnu veštačku pećinu sa ovalnim svodom, obasjanu crvenom svetlošću. I opet ga obuze poznato osećanje uznemirenog očekivanja.

— Imam utisak, Saša, — produži Vasilij — da našim pronalascima i otkrićima na Marsu neko upravlja. Potura nam jedno, skriva drugo, jednom reči — kontroliše nas. Prosudi sam: Marsovci su otišli na Aju pre pet miliona godina. Na Zemlji čovek u to vreme nije još ni postojao. A marsovski gradovi sačuvani su kao da su novi. Tamo sve blista. To je protiv prirode. Postoji drugi zakon termodinamike, postoji entropija, koja raste... Za pet miliona godina tamo je morao da zavlada haos! A haosa nema, samo strogi poredak. Oni će se vratiti, siguran sam u to.

Jegorov se usiljeno nasmeja.

— Baš lepo! Domaćin izašao za trenutak i moli goste da ga sačekaju...

— Nije to. Domaćin zasad ne može da se vrati. On se nalazi u takvom stanju koje isključuje bilo kakvu mogućnost opštenja. Možda je za njega smrtno opasan bilo kakav kontakt s ljudima.

— Hm, a možda su oni jednostavno odleteli iz Sunčevog sistema na tu Aju...

— Vrag bi ga znao šta je to Aja — reče Vasilij zamišljeno. — Ponekad sam spreman da se složim s akademikom Petrovom. On je ispitivao pancire koje su Marsovci bacili pre nego što su otišli na Aju, i smatra da je taj odlazak morao biti čisto fiziološki proces. Odlazak na Aju — to je nešto slično preobraćanju naših insekata. Samo, za takvu promenu Marsovcima je potrebno antiprostranstvo, tajanstvena Aja.

— To je tvoja pretpostavka?

— Ne. I Disni misle tako. Uzgred rečeno, ovaj dobri momak Anhelo Tend radio je zajedno s njima na Marsu. Disni su se već spremali za povratak na Zemlju, kad su primetili da je Tend nestao. Tamo-onamo, nigde Tenda! Odleteli su. A mesec dana kasnije mi smo pronašli Tenda u jednoj od galerija Crvene kupole. Bio je živ i zdrav, ali nije mogao da odgovori ni na jedno naše pitanje. Šta se s njim dogodilo, gde je bio — ne seća se. Sve je zaboravio. Morali smo ponovo da ga učimo svemu, da mu pričamo ko je, gde živi, šta su Zemlja i ljudi. Onda je radio zajedno s nama. A sad je odlučio da kod nas sasvim ostane. Bio je kod kuće, no nešto mu se tamo nije dopalo. On je Španac, iz Venecuele... Evo, uzmi ogledalo koje sam doneo Oksani na poklon — nastavi Vasilij — njega mi je dao za uspomenu Griška Rogožin, koji je poginuo...

— Šta! — skoči Jegorov. — Zar je Griška poginuo?

— Poginuo je, i to na vrlo tajanstven način. Radio je u jednoj od prostorija kojih u Crvenoj kupoli ima bezbroj. Iznad njega su radili naši mineri. Upravo su bili izveli malu eksploziju, koja je izazvala neznatan potres. Odjednom se začuo krik. Dotrčali smo do Griše. Ležao je sa razbijenom glavom, bez skafandera, unakažena lica. Sama prostorija u kojoj je radio ostala je potpuno čitava. Sa tavanice je palo malo prašine i komadići maltera, ne veći od nokta. Šta je moglo naneti udar takve strašne snage, nismo uspeli da saznamo. A baš je tog dana Griška učinio neobičan pronalazak. Našao je sasušenog Marsovca. Mi smo već pet godina na Marsu, ništa nismo našli osim praznih oklopa, milijarde stvrdnutih ljuštura. O pravom obliku Marsovaca mogli smo samo da nagađamo. Osušeni Marsovac ležao je dva koraka od Griše. Stavili smo ga u ogromni lift i poslali gore, a posle četiri sata izvukli smo i Grišku na površinu. Ogledalo sam zadržao, kao uspomenu od Griške.

Jegorov pažljivo pogleda u blistavi obod ogledala. To za njega nije bila više samo neobična stvar s tajanstvene planete, već i deo veselog, uvek nasmejanog Griške.

— Ta ogledala su takođe zagonetka. — Vasilij pruži ogledalo Jegorovu. — Šta će

Marsovcima ta ogledala, potpuno jednaka i u ogromnim količinama. U svakom gradu ih ima na hiljade...

Odjednom se njegovo lice izmeni. Skočio je sa stolice i upro pogled u ogledalo.

— Ono ništa ne odražava! — prošaputa Vasilij.

Jegorov pogleda u ogledalo. Okrenuto za trideset stepeni, ono ništa nije odražavalo. Površina je bila ravna i tamna. Iste zlatno-tamne boje kao i obod. Istovremeno su skočili prema ogledalu i ugledali u njemu svoja uzbuđena lica.

— Ah, do vraga! — uzdahnu Jegorov s olakšanjem. — Anizotropska slika — i ništa više. Toliko si me zaplašio tim svojim pričama o Marsu da ću početi da se plašim od svakog marsovskog kamička.

— I dobro ćeš učiniti — zamišljeno reče Vasilij — jer nijedno od marsovskih ogledala s kojima sam imao posla nema anizotropska optička svojstva. I ovo ga nije imalo dok sam ga držao u koferu.

— Na njega je blagotvorno delovao moj dolazak...

— Možda... Ali, eto kad se sve sabere, iako je Mars opasna planeta, treba ispitati plato Akuan.

— Ah, kad bi me pustili u kosmos! — reče Jegorov.

Kad je Vasilij otišao, Jegorov priđe ogledalu. Odjednom se na njegovoj površini pojavi jedva primetan beo sloj. On ga dotače i zadrhta od iznenađenja. Površina ogledala bila je meka. Jegorov pokuša da skine šibicom taj beli sloj. Po zelenom polju koje se videlo u ogledalu prošla je plitka brazda. Vrh šibice bio je malo oštećen. Postepeno se trag na ogledalu smanjio, a za nekoliko trenutaka sasvim je iščezao.

— Zanimljivo... — procedi Jegorov kroz zube, primičući bliže fotelju.

— Saša, Saša! — začuo je snažni Vasilijev glas.

Vasilij je stajao na vratima i mahao novinama.

— Hodi brzo ovamo!

Jegorov preskoči preko ograde balkona i pojuri ka prijatelju.

— Čitaj! — reče Vasilij, pokazujući na drugi stubac.

»Javlja se — poče Jegorov, klizeći pogledom po sitnim slovima — da su juče u Bostonu nađeni u besvesnom stanju, braća kosmolozi Alfred, Vilijam, Kolder i Džems Disni... Uzrok nije utvrđen, letargija je nastupila iznenada... Tajanstvene okolnosti pod kojim su četiri potpuno zdrava čoveka pala u letargičan san izazivaju nedoumicu naučnika. Izbacivanje iz stroja istraživača Marsa povezuje se sa njihovom nedavnom izjavom da su najzad pronašli rešenje zagonetnih kristala iz Crvene kupole, što će im omogućiti da otkriju gde se nalaze poslednja vrata koja vode na Aju. Taj pronalazak će umnogome povećati moć ljudi — izjavio je novinarima najstariji brat, Kolder Disni«.

Jegorov je ćutao. Razmišljao je o tome da se Tend nedavno vratio iz Amerike i da on sigurno zna mnogo više o svemu tome.

— A šta kaže u vezi s tim tvoj Anhelo Tend?

— Još mu nisam rekao. Sad ću ga pozvati.

Vasilij ode, a nekoliko trenutaka kasnije vrati se zajedno sa Tendom. Pogledavši ga, Jegorov se mogao zakleti da napregnuto razmišlja o nečemu. »Smišlja kako da se ponaša«, palo mu je na um.

— Kakav nemio događaj! Ja sam ih mnogo poštovao — reče Tend. Njegovo lice bilo je nepomično.

»Možda je njegova mimika takva ili tačnije, možda on uopšte i nema nikakve mimike«, pomisli Jegorov.

— Najčudnije je to da se nesreće događaju ljudima koji su radili u Crvenoj kupoli. Disni, Rogožin... Ko je sledeći?

— Ja — reče Tend neočekivano, i nekako se čudno osmehnu.

— Kako to? — upita Vasilij.

— Ako je tačna tvoja teorija da Marsovci skrivaju od nas svoje tajne, onda sam ja na redu. Disni su otkrili arhiv i pali u letargičan san. Griša je našao mumiju i poginuo. A ja... Pre nego što sam... pre nego što je nestao prekid u mome sećanju, ja sam takođe video sobu u kojoj su našli Rogožina. Tamo je bio i osušeni Marsovac, i ogledalo, i još mnogo malih krstova na zidu i tavanici...

— Kakvih krstova?

— Otkud znam? Ušao sam s lampom, ali ona se pokvarila. Onda sam uzeo krajeve baterija i kroz grafitne produžetke propustio malu Voltinu dugu. Tamo se nalazilo ogledalo i nekakve iskrice po zidovima i na tavanici, koje su bile slične krstićima. Odjednom je duga blesnula neobično jako. Sigurno sam odviše približio elektrode...

Tend se zamisli. Izgledalo je kao da govori preko volje.

— Šta je bilo zatim? — nestrpljivo upita Jegorov.

— Začuo se šum. Vrlo snažan, kao kad uzleće avion. Duga se ugasila, šum je prestao. Izišao sam iz prostorije i nasumce prošetao hodnicima. Prošlo je, mislim, oko

dva sata. A kada sam susreo tvoje ljude, Vasja, rekli su mi da sam nestao još pre mesec dana i da je grupa Koldera Disnija već završila posao i vratila se na Zemlju.

— A vaši podaci... Jeste li opet bili u toj sobi? — upita Jegorov.

— Svakako. No nikakve krstiće više nisam video.

— Pa dobro — reče Vasilij ustajući — sad moram da idem. Ne moramo se i ovde na Zemlji previše baviti marsovskim problemima. Čeka me jedna potpuno zemaljska osoba, od dvadeset godina...

Pomisao na ogledalo nije Jegorovu dala mira. On se vratio na balkon, legao na krevet i privukavši ogledalo, počeo da posmatra odraz u njemu.

Iznenada se iza vrata začu neka galama. U dvorište je ušla Vasjina majka, Olga Pantelejevna, s jednim starcem.

— A ja ti kažem da si bio pijan, razumeš li! — reče ljutito Olga Pantelejevna.

— Šta je to, mamice? — upita Oksana, prilazeći im.

— Kocjubenko je orući svojim traktorom izgazio pšenicu. A sad pokušava da se opravda.

Kroz bujicu reči Jegorov najzad razabra o čemu je reč. Obilazeći polja, Olga Pantelejevna je primetila brazdu koja je prolazila kroz njivu zasejanu pšenicom. Polomljene stabljike i razbacana zemlja doveli su je do traktoriste Kocjubenka, koji je sedeo pored svoga traktora, zureći zapanjeno u jarak koji je razrezao pokrivač zelenog polja. Kocjubenko je tvrdio da je s neba pao ogroman pokrivač zelenog polja. Kocjubenko je tvrdio da je s neba pao ogroman drveni stub i da je prošao kroz polje ostavljajući za sobom duboku brazdu.

U početku je iskopana brazda, kao što je tvrdio traktorista, bila duboka čitava tri metra. Zatim je postajala sve manja, kao da je zarastala, i u trenutku kada se pojavila Olga Pantelejevna kroz polje je prolazila samo uzana brazda, slična tragu traktora.

Jegorov se zamisli. Zatim primeti da Tend nije s njima. Neprimetno se udaljio.

Otvarajući vrata Vasilijeve sobe, Jegorov je znao da će ga tamo zateći. Želeo je da ga prvi vidi. Ali u sobi nije bilo nikoga. Izišao je na balkon. Tend je bio na terasi. Stajao je okrenut leđima Jegorovu, pritiskajući obod ogledala tankom crnom palicom. Drugi kraj palice prislonio je uz uho. Dobijao se utisak kao da osluškuje bolesnika. Dubok zvuk odjekivao je u vazduhu.

— Tende! — pozva ga Jegorov.

Tend odskoči od ogledala kao oparen. Pogledi im se ukrstiše. Strašni, nemilosrdni Tendov pogled kao da je probijao Jegorovljev mozak...

Ulazeći u Vasilijevu sobu, Oksana ču prigušeno stenjanje. Utrčala je i opazila Jegorova na podu, iza sanduka sa cvetovima i rasadom. Sedeo je, naslonivši glavu na kolena. Oksana mu pomože da dođe do kreveta. Posle nekoliko trenutaka Jegorov otvori oči.

— Je li otišao? — upitao je.

— Ko?

Jegorov je ćutao. Gledao je Oksanu umorno i odsutno.

— Šta vam je? — upita Oksana uznemireno. — Možda bi trebalo pozvati lekara?

— Lekara? — ponovi Jegorov. — No, ja sam potpuno zdrav. To je od sunca. Odavno nisam tako dugo bio na suncu.

On pažljivo pogleda u Oksanu.

— Oksana, vi ste više od svih, osim Vasje, razgovarali sa Tendom. Šta mislite o njemu?

Devojka jedva primetno pocrvene.

— Ne znam, lep je...

— Samo to?

— Čini mi se da je vrlo hladan čovek.

Jegorov se iznenada osmehnu i sede na krevet.

— Čujte, Oksana, hitno mi je potreban Vasilij. Gde je?

— Vozi Valju svojim avionom.

— Zar Vasilij ima svoj avion? Ima li slučajno u avionu i telefon?

— Ima. Možda nije zgodno da im smetamo?

— Oksana, Vasilij mi je neophodno potreban, i to odmah. Kako da ga pozovem?

— Evo ih, vraćaju se! — uzviknu Oksana, pokazujući rukom ka horizontu.

Jegorov se naprezao da vidi blistavu tačku iznad polja.

— Pogledajte u ogledalo — reče Oksana. — Avion se vidi i u njemu? Zar ne primećujete ovu svetlu mrlju?

— Gde?

— Evo ovde! — Oksana dodirnu prstom ogledalo.

— Pazite! — uzviknu Jegorov, dohvativši devojku za ruku.

Ali već je bilo kasno. Prst je dodirnuo ogledalo tamo gde se videla svetla tačka aviona. Oksana poblede i trže prst natrag. na vrhu jagodice se pojavi nekoliko kapljica krvi — prst je bio malo ogreban.

— Brzo automobil, brzo! — uznemiri se Jegorov. — Dogodila im se nesreća. Pokrijte ogledalo pokrivačem i neka niko ne dotakne njegovu površinu.

Devojka je začuđeno posmatrala užurbane pokrete Jegorova dok je ulazio u automobil. Njegova uznemirenost pređe i na nju. Pogledala je prema horizontu: Vasilijev avion se više nije video.

Kad je Jegorov stigao do mesta katastrofe, tamo se već nalazio automobil mesnog agronoma.

Avion je ležao na sveže uzoranoj zemlji, u lokvi krvi koja se isparavala. S trupa su visile trake prljavožute tkanine, po kojoj se u ljubičastim zvezdicama zgrušavala krv. Po bokovima i staklu aviona bile su posejane sitne kapljice. Savladavši užas, Jegorov otrča prema avionu i otvori vrata.

Vasilij, koji je sedeo za upravljačem, pade na tle. Jegorov zajedno s agronomom iznese njegovo telo i položi ga na zemlju. Pored njega su stavili visoku bledunjavu devojku, čije su oči bile poluotvorene. Agronom raskopča Vasilijev okovratnik i prisloni uho uz njegove grudi. »U pravu si bio, Vasja — pomisli Jegorov, posmatrajući samrtno bledo lice svoga prijatelja. — Mars ima dugačke ruke«.

— Kuca! — radosno uzviknu agronom. Kleknuo je kraj Vasilijeve glave i učinio nekoliko ritmičkih pokreti veštačkog disanja.

»Otkud ovoliko krvi? — napregnuto je razmišljao Jegorov. — Pa oni su oboje potpuno čitavi!«

Tog trenutka se setio rumenih kapljica na vrhu Oksaninog prsta, pa srdito odmahnu glavom terajući od sebe čudnu, nemoguću pomisao koja ga je obuzela.

— Pogledajte! — uzviknu agronom.

Ni crvenih kapljica na staklu ,ni lokve krvi — ničega više nije bilo pored aviona. Samo se na vratima videlo parče izgužvane tkanine.

— Do vraga! — uzviknu Jegorov.

Pritrčao je i hitro stavio tkaninu u džep. Bila je vlažna i hladna. Tog trenutka Vasilij otvori oči i zaječa.

Prevoz kosmonauta i njegove verenice

kući, pozivanje lekara, dugi razgovori i objašnjenja sa ukućanima, ispunili su celu drugu polovinu dana. Vasilija su položili u krevet, ne obazirući se na njegove glasne proteste. A zatim su mu dali čaj sa slatkim od malina.

— Ali, shvatite, tišina je i strašno se ništa nije dogodilo! Avion je leteo iznad polja na visini od dva-tri metra. Odjednom smo osetili neki snažan udar, od koga smo izgubili svest. To je sve. Uopšte nema nikakve potrebe da ležim u krevetu — pokušava da se odupre Vasilij.

Jegorov je pošao u svoju sobu. Osećao se veoma umoran. Sunce je već bilo zašlo, ali je nebo još bilo svetlo i rujno.

Jegorov izvadi parče tkanine koju je skinuo sa aviona. Sada je bila neobično malena. On je podiže i okrenu prema svetlosti.

— Koža! Čovečija koža! Koža sa Oksaninog prsta! — tiho reče Jegorov, gledajući u platno kojim je bilo prekriveno ogledalo s Marsa.

* * *

Vasilij je slatko dremao, kad ga neko povuče za ruku. U treperavoj svetlosti primetio je siluetu svoga prijatelja. Jegorov je stajao pored njega, s prstom pritisnutim na usne.

— Pst! — reče on šapatom. — Možeš li da koračaš?

— Mogu. A šta se dogodilo? — upita Vasilij, skočivši iz kreveta.

— Hajde sa mnom.

Jegorov je odveo Vasju u kabinet na drugom spratu. Tamo je sedeo neki nepoznat čovek.

— Kapetan Samojlenko — predstavi se nepoznati.

— Samojlenko je došao da bi zadržao Tenda — objasni Jegorov.

— Disni su se probudili iz letargičnog sna — reče Samojlenko — pa su izjavili da je Tend ukrao njihove materijale i pobegao.

— Šta?! — uzviknu Vasilij. — Shvatate li vi šta govorite?

— Shvatam.

— Nemamo mnogo vremena — reče Jegorov. — Samojlenko je imao sreću što je naišao na mene. Tend je opasan čovek.

— Moram da izvršim pretres. Hoćete li da budete svedoci?

Ništa ne razumevajući, Vasilij klimnu glavom.

Posle deset minuta Jegorov i Samojlenko dovukoše veliki žuti kofer.

— Ovde se nalaze svi Disnijevi materijali — reče Jegorov.

Samojlenko izvadi kartonske korice i na njima napisa natpis. U njegovim rukama pojavi se mikro-fotoaparat.

Vasiliju se činilo da sanja neverovatan san.

— Zašto mu je to bilo potrebno? — mrmljao je.

— Kako zašto? — uzbuđeno reče Jegorov, pružajući Vasji svežanj fotografija. — Evo tih krstića po kojima je Kolder Disni dešifrovao zapis poslednjeg Marsovca. Vidiš li ove beskonačne geometrijske figure? Po njima je Kölder otkrio gde se nalaze poslednja otvorena vrata koja vode na Aju. Jesi li razumeo?

— Dobro. Pretpostavimo da takva vrata na Marsu postoje — reče Vasilij, posmatrajući kako Samoljenko vadi i snima crvene kristale. — Ali ovde?

— Ne! Uopšte nije tako! — uzviknu Jegorov. — Možda su ta vrata granica antiprostranstva, kuda posle svojih promena odlaze Marsovci. Ona mogu imati savršeno neobična svojstva...

— Pa dobro — prekinu ga Vasja — čak i da je tako, ali ta vrsta je ostala na Marsu.

— Ih, baš sam budala! — reče Jegorov. — Pa ti neznaš ono najvažnije!

On ustade sa stolice.

— Hajdemo. Sve ću ti objasniti.

Izašli su na balkon. Jegorov dovede Vasju do marsovskog ogledala. Zlatni obod zračio je hladnom treperavom svetlošću.

— Pipni ga — šapnu Jegorov.

Vasilij dodirnu obod i istog trenutka trže ruku.

— Šta je? Peče?

— Ne peče, nego...

— Pali? Da, da, — Jegorov je želeo da što pre podeli s Vasjom radost iznenadnog otkrića. — Ali to nije najvažnije — nastavi on. — Pogledaj u ogledalo! Šta vidiš?

— Pa... noć, mesečev srp, kuće.

— A šta je ovo ovde?

— Plast slame.

— Plast? Odlično, odlično!

Jegorov izađe i ubrzo se vrati sa čašom vode. Zatim brzo izvadi iz džepa šibicu. Tanak plameni jezik dotače se ogledala na onom mestu gde se crneo plast slame.

Vasilij kriknu. U dubini ogledala goreo je odraz plasta. Jegorov pažljivo uhvati Vasju za ruku i okrenu ga prema selu.

Na horizontu se dizao plamen prema nebu. Crveno-plavičasti jezici vatre jasno su se videli iz kuće. Iznad njih su se vijorili beličasti kolutovi dima, nestajući polako u noćnoj tami.

— Šta si to uradio?!

— Ne brini! — umiri ga Jegorov.

Uzeo je u usta malo vode i štrcnuo je tanak mlaz prema ogledalu. Čuo se udaljeni šum. Plamen na horizontu poče da jenjava, a zatim se ugasi. Pri mesečevoj svetlosti videli su se oblaci pare.

— Više ne smem, jer bi se mogla dogoditi poplava — reče Jegorov.

— To su ona? — uzbudio se Vasilije, pokazajući ogledalo.

— Razume se! — požuri da odgovori Jegorov. — Jedina nezatvorena vrata za Aju. Na Marsu nisu radila, ali ova su se, ko zna kako, otvorila. Verovatno nije uspeo da ih zatvori onaj poslednji osušeni Marsovac, čiji je skelet pronađen pored Griške. Tako su pet miliona godina ostala otvorena. A možda i nisu u pitanju milioni godina. Tend je, nema sumnje, odlučio da iskoristi njihova svojstva za neke svoje ciljeve. Sad razumeš zašto je posle Disnija došao kod tebe? Znaš li da je tvoj avion koji ima hiljadu konjskih snaga, Oksana srušila na zemlju samo dodirom malog prsta? Nehotice, naravno. Shvataš li kakva se sila skriva u tom ogledalu?

— Kakav pronalazak! — uzviknu oduševljeno Vasilij. — A zar se ne bojiš da će se Marsovci vratiti da bi zatvorili vrata? — dodade on, pošto je malo razmislio.

— Ma, ostavi! Imali su dovoljno vremena da to učine da su hteli! — odgovori Jegorov. Zatim se obojica vratiše u kabinet.

— Imate li još mnogo stvari da pregledate i snimite? — upita Jegorov Samojlenka.

— Odmah ću biti gotov.

Vasilij je bio namrgođen.

— Šta ti je? — ljutio se Jegorov. — Treba da se raduješ! Takvo otkriće ne događa se svaki dan.

— Ne shvatam da jedan kosmonaut kao što je Tend radi takve stvari. Tek je prva godina kako putuje po planetama.

— Gotovo je — uzdahnu s olakšanjem Samojlenko, okrećući foto-aparat prema Vasiji i Jegorovu. — Poslednji dokazi materijal... Lično za mene — za uspomenu.

Odjednom se vrata otvoriše i u kabinet uđe Tend. Pogledao je u njih, u otvoreni kofer, u kristale, foto-zapise.

Onda se naglo okrenuo i izišao na balkon. Samojlenko, Jegorov i Vasilij se zgledaše u nedoumici. Kao da ih je zanimalo šta će se dogoditi. Tend se vrati sa ogledalom, prisloni ga uza zid, malo nagnutog. Zatim izvadi crnu palicu i njome dodirnu ivicu ogledala. Začuo se udaljen glasan zvižduk. Tend uze sa stola svežanj fotografija, i snažno izmahnuvši baci ga u ogledalo. U istom pravcu poleteše i kristali iz Crvene kupole, zapisi, dnevnik braće Disni, i najzad žuti kofer. Svi predmeti iščezoše bez ikakvog zvuka.

»Zašto svi sede? — pomisli Jegorov. — Zašto niko ništa ne preduzima da ga spreči?«

Tend priđe ogledalu i osvrnu se.

Jegorov oseti kako ga napušta svest. Strašna težina pritiskivala mu je glavu.

Duže od svih borio se Samojlenko. U poslednji čas, kad je Tendova silueta počela da se gubi u vazduhu, on pokuša da ustane sa stolice. Tend se hitro okrenu i Samojlenko ponovo pade u stolicu. Njegov foto-aparat tiho škljocnu...

Samojlenko se s pravom ponosio. To je bila jedina fotografija živog Marsovca. Tri oka, smeštena u uglovima pravilnog trougla, posmatrala su sa fotografije. Te oči su bile beskrajno duboke i mudre.

Jegorov uze u ruke blistavo ogledalo. Ono je, kao svako obično ogledalo, mrtvo odražavalo stvari oko sebe. Poslednja vrata za Aju zatvorila su se.

Da li za dugo?

KRAJ

Viljem F. Templ



GODINA MANJE

Ubeđen sam da dečak oseća potrebu za identifikacijom s nekim. Ili bar s nečim.

Postoji uvek jedan uzor, koji obično predstavljaju roditelji: u početku majka, a zatim otac. Mislim da je to prirodna stvar za sve one koji imaju roditelje. Međutim, ja sam ih izgubio kad sam imao tri godine, i tako sam morao svoje uzore tražiti na drugoj strani.

Moja baka nije mogla da mi pruži tu mogućnost: izgubila je svako samopouzdanje kada je otkrila da su njen sin i snaha pronađeni ubijeni na obali reke. Bili smo pošli u šetnju i slučajno smo naišli na njih.

Mama je ležala na leđima, a glava i ramena bili su joj zagnjureni u vodu. Na licu joj se ogledala grimasa užasa; u stvari, taj prizor bio je izazvan refleksom vode.

Moj otac je ležao pored nje, sa raširenim rukama i glavom naslonjenom na njene grudi. Nosio je plavu košulju na čijoj se sredini videla velika crvena mrlja.

Tek nekoliko godina kasnije shvatio sam šta se moglo dogoditi. Neko ko je bio naoružan puškom namamio ih je u zamku na obali reke. Moja majka je, verovatno u pokušaju da izbegne kuršum, pala na zemlju. Otac je pokušao da je zaštiti svojim telom, pa ga je drugi metak pogodio u leđa. Umro je zagrlivši moju majku i po svoj prilici težina njegovog tela učinila je da ona postane nepomična. Mislim da je to izazvalo njenu smrt.

Nisam nikada čuo da je neko preduzeo ozbiljniji pokušaj da uhvati ubicu. Koliko ja znam, nikad niko zbog toga nije bio uhapšen.

Rastao sam pored bake, ali ona je vrlo često bila potpuno odsutna: duh joj je bludeo i ono malo stvari što je govorila nije imalo nikakvog značaja. Naše najvažnije teme razgovora odnosile su se na vreme. Obraćala je malo pažnje na ono što sam govorio, i obično je bila toliko u kontradikciji sa samom sobom da je to izazivalo moju zbunjenost i čuđenje. Jasno je, dakle, da nisam mogao imitirati njeno ponašanje i ugledati se na nju.

Šumovita oblast u kojoj smo živeli bila je slabo naseljena i niko od retkih stanovnika nije obraćao na mene ni trunku pažnje. Njihova nezainteresovanost bila je jednodušna, kao da su hteli da mi stave do znanja da nisam poželjan. Nisam nikad uspeo da shvatim razlog takvog ophođenja, kojeg sam postao svestan od trenutka kad sam želeo da steknem prijateljstva. U školi sam uvek bio crna ovca koju su svi izbegavali, kao da sam ja želeo da se odvojim od ostalih samo zato što sam bio siroče.

Nisam uspeo čak ni da se sprijateljim sa učiteljem, i bilo mi je teško da pratim njegova predavanja. Ostalima je to išlo od ruke i zato sam često bio u zaostatku i kažnjavan.

Ako sam protestovao, odgovor je imao isti ukus i sadržaj.

— Hoćeš li da znaš zašto, Kabote? Dobro. Jedan: strašno si glup. Dva: lenj si. Tri: postavljaš previše idiotskih pitanja... Zašto se ne ograničiš da pamtiš stvari koje govorim, kao što to čine tvoji drugovi?

Moraćeš dobro da zapneš, ako želiš da položiš ovaj razred.

Više sam voleo životinje od ljudi. Međutim, i ovde sam nailazio na ograničenja. Hoću da kažem — u životinjama nisam nalazio ništa „plemenito". Tada sam mislio da neki usamljeni vuk može biti plemenit, ali nisam nikad naišao ni na jednog. Najzad sam se uverio da su usamljeni vukovi obična izmišljotina iz knjiga. Kad bi pao sneg, kurjaci su silazili s planina u čoporima, i u čoporima su napadali životinje slabije od sebe. Baš kao i moji drugovi.

Uveren sam da je moj otac bio plemenit.

Gigantski hrast bio je takođe plemenit. Zvali su ga baš tako: gigant. Možda je mogao biti gigant među drugim hrastovima, ali na ovom mestu, na samom vrhu brega, nije bilo ni jednog drugog hrasta. Na padinama brega bilo je nekoliko borova, ali ja ih nisam primećivao.

Jedna metalna ploča na obližnjoj ogradi imala je sledeći natpis: „Ovaj hrast je zasađen 15. avgusta 1945. na dan proslave pobede Saveznika".

Često sam mislio na prošlost, jer je sadašnjost bila jadna i nije mi pružala nikakvu perspektivu. Kada sam sedeo ispod široke krošnje hrasta, činilo mi se da prošlost postaje stvarnost. U mojoj dečijoj fantaziji grane hrasta postajale su osetljive antene sposobne da uhvate poruke nekog udaljenog sveta.

Bio sam toliko neoprezan da ovo ispričam šerifovom sinu, koji me je pogledao zapanjeno.

— Nisu ti sve daske na broju, Barte.

Od tog časa čuvao sam svoje tajne samo za sebe.

Hrast me je privlačio još zbog jedne stvari: nalazio se na mestu sa koga se mogla posmatrati dolina u kojoj su živeli ljudi X. Ljudi X, možda tako nazvani zbog svojih nepoznatih kvaliteta, veoma su me oduševljavali. Verovatno ih nije bilo mnogo. Ja, na primer, nisam video da ikad idu u grupama više od dvojice. Izlazili su retko iz doline, bilo peške ili sa vasionskim brodovima.

Bilo je teško susresti nekog od njih, a od dana kad je Dobi ranjen niko više nije želeo to ni da učini.

Dobi je bio lakomislen momak, koji je ubijao više životinja nego što mu je bilo potrebno, samo zato što mu je lov pričinjavao zadovoljstvo. Jednog dana opazio je neki žbun kako se kreće i opalio iz navike. Bio je to jedan čovek X, koji ga je za kaznu pogodio zrakom iz zračne puške.

Posle toga šerif je izdao naređenje da se svi drže daleko od doline u kojoj žive ljudi X.

Niko više nije pokušao tamo da uđe. Dolina je bila ograđena nevidljivom barijerom. Meni se jednog dogodilo da naiđem na nju. Imao sam osećanje da idem protiv vetra, koji je postajao na svakom koraku sve jači i koji me je najzad naterao da stanem. Međutim, to nije bio vetar, nego neka elastična barijera koja se ugibala i širila, ali nikako nije mogla da se slomi.

Očigledno, ljudi X su želeli da žive potpuno odvojeni.

Jednom ili najviše dvaput godišnje, neki od njihovih vasionskih brodova približavao se Zemlji; aterirao bi u dolinu zujeći kao neka ogromna pčela. Posete su uvek bile kratke. Posle nekoliko dana vasionski brodovi su odlazili i nestajali u beskraju.

Odakle su dolazili ljudi X? I kuda su odlazili? I zašto se niko osim mene nije za njih interesovao?

U Jorktaunu je postojala velika biblioteka. Svaki put kad sam odlazio u grad pokušavao sam da doznam nešto o ljudima X, ali uzalud.

Bibliotekarka je bila žena srednjih godina, debela i troma. Lice joj je bilo okruglo i bez izraza. Odnosila se nebrižljivo prema knjigama, trpajući ih na police kako stigne. Nije mi bila ni od kakve pomoći.

— Ljudi X? Ne, ne sećam se da sam ikad naišla na neki tekst o njima. Moram da kažem da niko ne zna ništa o njima.

— Ali mora postojati članak koji se odnosi na njih; možda je objavljen u nekim novinama ili časopisu.

— Ovde je katalog. Stoji vam na raspolaganju, pa ga sami pregledajte.

Tražio sam, i vraćao se da nastavim svoje traganje svaki put kad bih došao u grad. Tako se dogodilo da sam otkrio nešto što nisam tražio: Godinu Manje. Logično, trebalo bi da postoji godina 1978, ali — suprotno svakoj logici — ta godina nije postojala.

Prvi put sam primetio prazninu listajući primerke „Novosti Jokrtauna". Komplet svake godine bio je u kožnom povezu. Listao sam komplete poslednjih dvadeset godina, čitajući s dosadom uvek iste novosti o kažnjavanju pijanaca, prepirke o izmenama granica ili prava prevoza.

Zevajući od dosade uzeo sam sledeći komplet. Pošto su bili raspoređeni hronološkim redom, trebalo je da to bude komplet za godinu 1978. Međutim, bio je to komplet za 1977. godinu. Nisam se mnogo iznenadio, jer sam pomislio da je bibliotekarka pogrešno rasporedila komplete.

Počeo sam da tražim zatureni primerak 1978. godine. Pogledao sam pažljivo požutele stranice novina u toku pola veka.

Zatim mi je to dosadilo. Već sam bio spreman da od svega dignem ruke, ali u tom trenutku bibliotekarka je prošla pored mene, i ja sam je uhvatio za ruku.

— Izvinite, da li znate gde se nalazi komplet „Novosti Jorktauna" za 1978. godinu?

Pogledala me je odsutno, a zatim je skrenula pogled prema kompletu ispred nje.

— Eto ga na stolu!

— Šta kažete? Ne, ovo je komplet iz 1977. godine.

Vratila se da pogleda komplet, a zatim se namrštila.

— Nemam vremena za gubljenje, mladiću. Danas nije prvi april!

Prekontrolisao sam pedeset i dva primerka koji su se nalazili u kompletu: svi su bili iz 1977. godine. Zadubio sam se u misli. Jedna ideja mi je pala na pamet, iako nije bila previše oštroumna. Počeo sam da idem duž polica kontrolišući godišta različitih publikacija. Neke su izlazile svega nekoliko godina. U drugima, koje su bile dužeg veka, nedostajala je 1978. godina.

S poštovanjem koje nisam osećao, ali koje sam silom prilika morao da ispoljim, zamolio sam bibliotekarku da dođe i pogleda.

— Šta da pogledam? — upitala je ljutito.

Međutim, ipak je došla. Klizio sam prstom po kartoteci.

— Evo: 1977... 1979... Ali nigde nema 1978. godine!

— Slušajte mladiću, već mi je dosta toga. Ili sedite mirno u biblioteci kao i ostali, ili idite.

Govorla je vrlo ozbiljno, te zato pokušah da je umirim.

— Izvinite, nisam želeo da vam smetam. Ali danas nešto ne vidim dobro. Da li biste bili ljubazni da mi pokažete komplet za 1978. godinu?

Pogledala me je podozrivo, oklevala za trenutak, a zatim mi pružila komplet iz 1977. godine.

— Ah, to je — rekoh naivno. — A ovaj pored njega je primerak iz 1976. godine, zar ne?

Pogledala me je ljutito, a zatim prešla prstom preko korica poređanih knjiga.

— 1976, 75, 74, 73, 72, i tako dalje. Vrlo je jednostavno. Trebalo bi da odete kod očnog lekara, mladiću. Potrebne su vam naočare.

Prešao sam rukom preko očiju i pogledao police, praveći se kao da sam kratkovid.

—A s druge strane su novine od 1979. pa nadalje? —upitao sam.

Bibliotekarka uzdahnu, a zatim produži da mi pokazuje časopise.

—Sedamdeset devet, osamdeset, osamdeset jedan, osamdeset dva, osamdeset tri...

Godišta koja je izgovarala odgovorala su brojevima utisnutim na koricama. Nisam mogao da učinim ništa drugo nego da se složim s njom. Ali kad je brojala godine unazad, uvek je izgovarala jednu godinu manje nego što treba! Znao sam da ne vredi dokazati joj da greši. Bilo bi uzaludno da izvlačim prvo godište (1945) i poslednje (1995), i da brojim komplete kako bih joj dokazao da jedan nedostaje. Ona bi verovatno godinu 1945. videla kao 1944. i na taj način kompenzirala grešku.

— Hvala — rekoh staloženo. — Otići ću kod očnog lekara.

— Čekajte dajte mi da pogledam vašu člansku kartu.

Dao sam joj je i ona je pogledala.

— Zašto je niste produžili za ovu godinu?

Pogledao sam karton. Bio je potpuno u redu. Zbog nekog nerazumljivog razloga, ona je videla datum iz prošle godine. Pomislio sam da je to malo neobičan način upravljanja bibliotekom. No bilo je besmisleno da diskutujem s njom. Zato sam se pravio kao da je ona u pravu.

— Verovatno sam zaboravio. Izvinite.

— Odmah ću vam je produžiti — reče ona, i ode do pisaćeg stola. Kada mi je dala novu člansku kartu, sačekao sam da vidim kako će staru pocepati... kao što je obično radila. Ali nije to učinila, već je stavila u jednu kutiju.

Krenuo sam kući. Bio sam zbunjen zbog članske karte... i zbog ostalog.

Došao sam do zaključka da bibliotekarki verovatno nešto fali. Možda je uprava bila upoznata s tim, ali je ostavljala da stvari teku svojim tokom. Zašto je ona toliko mrzela 1978. godinu, kad je odlučila da je izbriše iz svoga sećanja? Nisam primetio da nosi burmu. Možda je te godine definitivno napustio verenik? Sigurno je tada bila osuđena da ostane usedelica, što je izazvalo u njoj tešku psihičku traumu.

Kad sam stigao do barake koju smo nazivali kućom upitao sam baku, ne nadajući se mnogo da ću dobiti zadovoljavajući odgovor:

— Bako, da li se sećaš 1978. godine?

Njene staračke oči odjednom zasijaše. Zatim je skupila usne naprežući se da se osmehne.

— Razume se da se sećam. Svi je se sećaju... kao Godine Manje.

Godina Manje bio je termin koji je često upotrebljavala. Mislio sam da to znači

Godina Nula, vreme od kada je počelo novo brojanje godina.

— Da li se dogodilo nešto izuzetno 1978. godine?

— Godina Manje — reče ona s gorkim i čudnim osemhom — to se dogodilo baš tada... Baš u Godini Manje, Barte.

— Ne razumem.

— Te godine bilo je hladno. Užasno hladno. Sve se sledilo. I svi su promrzli do kostiju, osim vukova koji su sišli u doline i uništili sve na šta su našli. Bilo ih je na hiljade.

— Vukova?

— Da — reče ona dok se sjaj u njenim očima polako gasio. Sagnula je glavu i promrmljala nešto nerazgovetno, a zatim gotovo veselo rekla:

— Izgleda da se hladnoća opet vraća. Danas je mnogo hladnije nego juče.

Normalna tema... i pouzdana. Od nje nisam uspeo da saznam ništa više o Godini Manje.

U blizini nije bilo drugih osoba kojima sam se mogao obratiti. Međutim, postojali su drugi gradovi osim Jorktauna, i druge biblioteke. Bile su daleko. Rešio sam da štedim za put.

Nisam uspeo da uštedim ništa, jer mi je nekoliko dana kasnije umrla baka. Sahrana je progutala moj mali kapital, a čak i nešto više od toga. Da bih platio sve račune, morao sam da prodam najveći deo starog nameštaja.

U poslednje vreme baka je bila vrlo malo sa mnom u društvu, pa sam se tešio da neću osetiti njen nestanak. Međutim, veoma mi je nedostajala. Ona je bila jedina osoba koju nisam smatrao stranom i jedina za koju sam se osećao krvno vezan. Kad je umrla, saznao sam šta znači prava samoća.

Dan posle sahrane otišao sam i popeo se na najvišu granu hrasta-giganta, da bih se tako što više odvojio od sveta. Dok sam razmišljao o onome što me je snašlo, počeo sam da gledam u dolinu u kojoj su boravili ljudi X. Nije imalo bogzna šta da se vidi. Drveće, žbunje kameniti teren bili su slični delu doline u kome smo mi živeli. Razlika je bila u tome što su to bila nepristupačna mesta, i što je svako ko bi tamo pošao izlagao sebe nepoznatoj opasnosti.

Tog jutra sam već video jednog X čoveka. Ličio je na one ljude koji se nikad ne žure. Razdaljina između nas učinila je da izgleda veoma mali. Međutim, znao sam da su ljudi X bar trideset santimetara viši od nas. Na njemu je bio dugačak sivi mantil i kapuljača ili šlem, koji je izgledao kao da je načinjen od krzna. Koračao je podignute glave i imao veoma dostojanstveno držanje. Nisam mogao tačno da mu zapamtim crte lica, ali sam lako mogao da zamislim njegove guste obrve, istaknut nos i strog, prodoran pogled. Takav je po mome mišljenju izgledao i moj otac.

Dostojanstvenost je najviše bila izražena u načinu hoda ljudi X. U mom svetu niko nije tako hodao. Verujem da sam to shvatio još kad sam čitao istorijske knjige u kojima se govorilo o Vašingtonu, Linkolnu i kralju Arturu.

— Kabote!

Promukli glas dopirao je iz mog ubogog sveta, ispod krošnje hrasta.

— Kabote! Siđi!

Bio je to šerif. „Onaj kome se mora pokoravati". Odlučio sam da poslušam iz opreznosti. Krošnje hrasta nisu me mogle zaštititi od njegovih metaka. A Dobi mi je jednom rekao za njega: „Čim vidi da se neko kreće — puca".

— Silazim— povikah, da bih izbegao bilo šta nepredviđeno.

Kad sam sišao na zemlju morao sam neprestano da gledam nagore. Šerif je bio visok gotovo koliko i ljudi X, ali nije bio tako dostojanstven, i teško je kontrolisao svoje životinjske napade besa.

Pogledao me je ljutito.

— Sigurno čitaš mnogo, zar ne, Kabote?

— Da, šerife. Svakoga dana čitam.

— Zašto onda nisi pročitao i moje naređenje? Izdao sam zapovest da se svi drže što dalje od ove doline.

— Nisam nikad išao dalje od hrasta.

— I on je previše blizu dolini. Želiš li da te pogodi metak?

— Vaš... ili metak ljudi X? — upitah zajedljivo.

Lice mu je pocrvenelo od gneva i jednim snažnim udarcem odbacio me je do panja najbližeg bora.

— Ne razgovaraj sa mnom takvim tonom! Šta si radio na vrhu drveta?

— Samo sam posmatrao, šerife.

— Da li si video nekog čoveka X?

— Da. Jednog.

— Onda nema sumnje da je i on video tebe. Znaš odlično da su uvek naoružani i da ne vole da ih niko špijunira.

— Biću pažljiviji, šerife.

— To nije dovoljno! Moraš se držati što dalje od ove doline. Najbolje je da ostaneš kod kuće i čitaš svoje knjige. Šta čitaš obično? Istorijske romane?

Njegove oči, krupne kao u šimpanza, posmatrale su me ispitivački. Pošto sam znao da šerif gotovo nikad ništa ne čita, pitao sam se odkud odjednom njegovo interesovanje za moju lektiru.

— Ponekad čitam i istorijske romane — rekoh najzad.

— Šta želiš da saznaš?
— Ono što se dogodilo u davnim vremenima.
— U kojim davnim vremenima?
Čemu ovo detaljno ispitivanje? I zašto je šerif došao da me potraži? Knjige, biblioteka... — povezao sam te dve stvari. I odlučio sam da izvršim jedan eksperiment.
— Oko osamdesetih godina — rekoh.
Šerifove oči se stegnuše, gotovo kao da će nestati. Da, moja predpostavka bila je tačna. Bibliotekarka je zadržala moju člansku kartu da bi saznala ime i adresu. Zatim je telefonirala šerifu, i sad je on pokušavao da otkrije šta mi je poznato o Godini Manje. Morao sam da budem veoma oprezan.
— Šta ima tako zanimljivo u tom periodu?
Slegnuo sam ramenima.
— Rođen sam pred kraj ove decenije — rekoh. — Samo me prirodna znatiželja nateruje da saznam kakav je bio nekadašnji svet.
— Zanošenje tim starim i davno prohujalim vremenima sigurno ti neće obezbediti egzistenciju. Nije ti ostalo još mnogo gotovine, zar ne? Bilo bi bolje da nađeš način da nešto zaradiš.
— Možda ste u pravu.
— Morao bih da te odvedem u zatvor zbog kršenja zakona... Da li ti je to poznato? Ali s obzirom na tvoju mladost, ostaviću te na slobodi uslovno. Dolazićeš svakoga dana dva puta u moj ured, u jedanaest sati ujutro i četiri sata poslepodne, sve dok ti ne kažem da više ne treba da dolaziš. Je li ti jasno?
— Da, šerife.
— A ne zaboravi i ovo: ne dolazi više nikad na breg. Drži se što dalje od ovog hrasta i doline. To je naređenje. Ne poslušaš li, razneću te u komade! drugi put nećeš ovako lako proći. A sada se gubi!
Pošao sam kao pokisao prema našoj dolini. Imao sam dovoljno razloga da se osećam poražen, jer nisam imao ni automobil ni konja... Da bih došao do Jorktauna morao sam tri sata pešačiti tamo, a tri ovamo. Vreme koje mi je šerif odredio bilo je tako izabrano da nisam mogao da dolazim u biblioteku.
Međutim, nisam se osećao previše potišten. Shvatio sam da se nalazim pred nečim neobično važnim. Pred nečim što je bilo uzbudljivo i opasno.
Sreća je za mene, možda, što nisam mogao da ocenim kolika je ta opasnost.
Zastao sam za trenutak da bih bacio još jedan pogled prema dolini. Šerif je podbočivši se, stajao ispod drveta i pažljivo ga posmatrao, kao da je odmeravao njegovu visinu.

2.

Sledećeg dana otišao sam u određeno vreme šerifu, ali on nije bio u svom uredu. Zatekao sam samo jednog agenta. Pokušao sam s njim da uredim stvar.
— Nemoguće — reče on. — Šerif je naredio da mu se lično javite. Morate ga sačekati.
Čekao sam tri i po časa, sve više ljut i zabrinut. Ako se ovo bude događalo svakoga dana, biće mi potpuno onemogućeno da zarađujem za život. Možda je šerif upravo to i hteo.
Najzad je stigao automobilom iz koga su izašla još dva čoveka. Bila su to braća Evans, drvoseče. Udaljili su se ulicom, noseći pri tom veliku testeru.
Šerif je ušao i na moje iznenađenje — osmehnuo mi se. Bio je to okrutan osmeh, koji izvesne osobe upućuju nekome kome treba da saopšte rđavu vest.
— Odlično, Kabote... možeš da ideš. Ali, vrati se u četiri sata.
Već je bilo dvadeset do tri, i bilo bi besmisleno da idem kući jer ne bih stigao da se vratim natrag. Čekao sam bez reči. Video sam kroz prozor kako šerif šapuće agentu nešto na uvo. A zatim sam, kad sam se malo udaljio, začuo iza svojih leđa bučan smeh.
Bio je to jedan od onih trenutaka kada sam mrzeo sav ljudski rod.
Samoća i čist vazduh stišali su moj gnev. Dok sam prolazio kroz šumu opet sam počeo da mislim na Godinu Manje. Razum mi je govorio da je to nemoguće. Vreme se ne zaustavlja i ne polazi kao časovnik. U ponoć, 31. decembra 1977. godine, Zemlja je počela svoj novi krug oko Sunca, čime je započeo period od dvanaest meseci, koji je neizostavno morao da dovede do početka nove 1978. godine. To što će je neko nazvati 1979. godinom nije menjalo ništa.
Tako je ova 1996. godina bila u stvari 1995.
Moj mozak je, umesto da bude paralisan težinom ovog problema, odjednom počeo užurbano da radi. Bila mi je potrebna apsolutna tišina i zato sam rešio da o svemu razmislim uveče, kad bude malo svežije.
Stigao sam kući i pogledao na sat. Mogao sam ostati samo četvrt časa, pa sam se zato uputio putem koji je vodio do mesta odakle se mogla videti zabranjena dolina.
Dolina je bila na svome mestu, ali gigantski hrast je nestao. S mesta na kome je nekad stajao video se sad beskraj vedrog neba.

Još uvek se odlično sećam začuđenosti koja me je obuzela u tom trenutku. Osetio sam se isto kao onoga dana kada sam pogledavši u sobu video da je baka mrtva.

Zaboravio sam zabranu da se popnem na breg. Pohitao sam duž puta i stigao do vrha, zadihan i sa srcem koje je brzo kucalo.

U stvari, hrast je bio na svome mestu, ali rasečen na dva dela: veliki koreňovi štrčali su oko pola metra iznad zemlje, dok je stablo ležalo na padini brega. Podigao sam pogled preko lišća da bih video dolinu u kojoj su živeli ljudi X. Na suprotnoj padini stajao je jedan od njih, gotovo potpuno nepomičan. Činilo mi se da me netremice posmatra.

Uzbuđen i razočaran, došao sam do zaključka da su ljudi X odsekli hrast kako bi me sprečili da posmatram njihovu dolinu. Možda su upotrebili neki moćan zrak koji je iz daljine presekao stablo.

Zamahao sam rukom prema dalekoj figuri i promrmljao nekoliko uzaludnih pretnji.

Seo sam na panj, zario glavu među dlanove i počeo da plačem kao ojađeno dete... Za mene je hrast bio jedna živa stvarnost, nešto što mi je davalo potrebnu hrabrost i samopouzdanje da bih preživeo u ovom užasnom i neiskrenom svetu. Njegovi koreni bili su moji koreni, a njegovo postojanje bilo je potvrda moje egzistencije. Gledao sam ga i dotakao bezbroj puta, i moje ruke poznavale su i najmanju neravninu na njegovoj kori. Mogao sam zatvorenih očiju da ga opišem do najsitnijih detalja.

Kada sam ustao, čovek X je još uvek bio u istom položaju, nepomičan kao borovi u dolini. Zatim sam shvatio da sam bio nepravičan u odnosu na došljake iz svemira: piljevina razasuta naokolo i tragovi testere na stablu, stavili su mi jasno do znanja da su to uradili ljudi. Tačnije rečeno, braća Evans. A naređenje je dao šerif. U tom trenutku shvatio sam zašto je njegov osmeh, kad je ušao u ured, bio onako okrutan.

Prvi put u životu osetio sam nezadrživu želju da ubijem jednog čoveka.

Pogledao sam oboreno stablo hrasta. Pošto je život hrasta veoma dug može se reći da su ga odsekli u cvetu njegove mladosti, to jest u pedesetim godinama, ako je — tako kao što sam sumnjao — sada bila 1995. godina. Da li ću ikada sa sigurnošću uspeti to da utvrdim?

Koncentrični prstenovi na stablu ličili su na ogromno oko koje je pažljivo posmatralo vasionu. Gledao sam ih ukočeno, još previše zaprepašćen da bih mogao pročitati njihovu poruku: »Ovo je dokument o godinama moga života«.

Njutn i Arhimed su imali jače razvijenu intuiciju. Ali i ja sam najzad shvatio poruku, možda sa istim uzbuđenjem.

Izbrojao sam pažljivo tri puta prstenove na stablu, i svaki put se uverio da sam u pravu. Hrast je imao pedeset jednu godinu, što znači da je sada bila u toku 1996. godina. Moja teorija nije bila pogrešna.

To je značilo da je jedna godina izbrisana iz istorije i da od nje nije ostao ni trag... Što se Jorktauna tiče, Godina Manje bila je 1978.

Ljudi su mogli uništiti sve anale i izbrisati tu godinu iz svih kalendara. Jednim trikom u numerisanju, mogli su čak tvrditi da ta godina nikad nije postojala, ali nisu mogli ni na koji način promeniti kalendar prirode.

* * *

Sedeo sam nekoliko trenutaka duboko zamišljen, pokušavajući da odgonetnem zašto je nekome bilo potrebno da nas dovede u zabludu. Možda su ljudi odista verovali da 1978. godina nije nikada postojala; možda je neko prisilio njihove mozgove da je zaborave, delujući na njih hipnotičkim zracima. Ali ko...? Ljudi X? Ako je to tačno — zašto?

Podigao sam pogled da bih se uverio da li je čovek X još uvek tamo. Stajao je i dalje nepomično na istom mestu.

Popeo sam se na panj hrasta sa koga sam nekoliko minuta osmatrao čoveka X. Bio je mršav kao strašilo, a sudeći po njegovoj apsolutnoj nepomičnosti, to je mogao i biti. Počeo sam da mislim da je to zaista neka lutka postavljena tu da bi plašila ljude.

Odjednom iza svojih leđa začuh šerifov glas:

— Izgubio sam dah da bih došao da te upozorim?

Obuzela me je jeza, a srce počelo silovito da kuca. Najzad sam se odlučio da se okrenem i pogledam. Šerif je stajao nekoliko metara iza mene i gnevno me posmatrao. Nije imao pušku, ali je u futroli oko pojasa nosio revolver. Držao je ruku napola uzdignutu, kao da se spremao da ga brzo izvuče.

— Znao sam da se ne mogu pouzdati u tebe, Kabote. Zato sam te pratio. Video sam kad si brojao prstenove na stablu. Lukav si, zar ne? Ali ja sam lukaviji od tebe.

U tom trenutku shvatio sam da mu je dobro poznato da u biblioteci u Jorktaunu nedostaju časopisi i novine za godinu 1978. i da ga niko nije obmanuo pričama o Godini Manje.

Pokušao sam da govorim hladnokrvno, bez kolebanja.

— Vi ste mi, šerife, sami otkrili istinu. Kad ste posekli hrast, pružili ste mi mogućost da vidim pravi kalendar prirode.

— Silazi odatle — reče on. — Dođi! Ovog puta ćeš završiti u ćeliji.

Razumeo sam po pogledu njegovih očiju da zaista namerava to da učini... a možda i više od toga. Staviće me u ćeliju iz koje doživotno neću izaći.

— Silazim — rekoh staloženo da bih ga prevario... A onda sam iznenada skočio sa stabla na suprotnu stranu i pojurio izmešu grana oborenog giganta.

Naokolo je bilo puno žbunova, iznad kojih je stablo hrasta ličilo na dugu mosta. Gusto granje žbunova nije predstavljalo za mene nikakvu prepreku. Poznavao sam odlično put koji je vodio do vrha. Šerif ga nije znao. Za mnom odjeknu pucanj, ali me je lišće već sakrilo od njegovog pogleda, dok su grane bile siguran štit.

Šerif pojuri za mnom. Nadao sam se da će ga oboreni hrast sprečiti da me pronađe i da ću dobiti u vremenu dok bude morao da ga obilazi. Bio sam siguran da će se zaplesti u gustoj krošnji.

Tako se i dogodilo. Kad je šerif najzad uspeo da se oslobodi, bio sam već stigao do podnožja doline.

Na koju stranu da krenem? Na desnoj strani dolina se sužavala, pretvarajući se u opasnu zamku. S leve strane bila je gola livada, na kojoj nije raslo ništa iza čega bih se mogao zakloniti. Bilo na koju stranu da pođem — zatvor ili smrt su me neizbežno čekali.

Ispred mene teren se naglo podizao prema vrhu na kome je čovek X stajao kao nezainteresovani posmatrač. On je bio nepredviđeno i nepoznato. Ako dozvolim da me uhvati šerif, znao sam tačno šta me očekuje.

Oklevao sam.

Jedan metak se zari s fijukom u zemlju na nekoliko metara od mene.

Odlučio sam se za nepoznato — i pojurio prema vrhu brega.

Iza mojih leđa odjeknu još jedan pucanj i metak prozuja pored moga uha. Kapi znoja, koje sigurno nisu poticale od umora, orosiše mi čelo.

Tražio sam s očajanjem mesto gde bih se mogao sakriti, ali padina doline bila je prekrivena samo niskim žbunjem. Produžio sam da trčim prema čoveku X, koji se iznenada trgao i podigao prema meni desnu ruku. U njoj blesnu nešto intenzivnom crvenom svetlošću.

Bacio sam se na zemlju. Ali po svemu sudeći — nije mene ni gađao. Iza mojih leđa začuo se promukao krik, i ja se brzo okrenuh. Šerif je ležao opružen na leđima, na dnu uzvišice.

Da li je sad bio red na mene?

Pogledao sam prema vrhu. Čovek X je ponovo zauzeo položaj kamenog kipa. Bio sam već dosta blizu njega, pa sam mogao da vidim njegove oči. Posmatrale su me spokojno i vedro. Nije bilo u njima ni najmanjeg traga gneva ili iznenađenja, što se često zapaža u čovekovim očima.

Međutim, sve ostalo izazvalo je odbojnost. Dugački kaput na njemu bio je raskopčan i ispod njega se videla mršava i gotovo bezoblična figura. Šta je izazvalo utisak starčeve fizike lepote i dostojanstvenosti? Noge i ruke su mu bile savitljive, ali ne kao kod nas: na svakoj ruci imao je dva lakta, a na svakoj nozi dva kolena.

Ipak, njegov groteskni izgled manje me je zbunio nego ostali detalji, koji su sugerisali misao da je bolestan. Žlezde na vratu bile su mu jako nabrekle i ličile su na neki neprirodni otok. Bledo lice bilo je izbrazdano dubokim borama, dok su mu dugački prsti izgledali kao rahitični. Kožni šlem bio mu je podvezan ispod podbradka.

Pa i pored svega toga, čovek X je uspeo da sačuva svoj dostojanstven izgled.

Kad je progovorio učinilo mi se da njegov glas odzvanja kroz vazduh kao malo zvono.

— Možete da idete — reče on. — Ne želim da vam nanesem nikakvo zlo.

—Ne smem nikud da idem.

— Ne bih rekao! Zar ne smete da mi priđete i porazgovarate sa mnom, Bartolomi Kabote?

Nisam ga upitao odakle zna moje ime. U tom trenutku razum mi je bio mnogo manje važan od osećanja. Od kad znam za sebe, ovo je bilo prvi put da me neko strandočeka tako srdačno. Prišao sam mu ne misleći ni na šta drugo.

Dodirnuo je jednu malu kutiju koja mu je visila oko pojasa, verovatno da bi rastvorio neku nevidljivu barijeru, jer sam došao do njega bez ikakvih teškoća. Uzdizao se iznad mene, povijen, strahovito deformisan, kao neko priviđanje iz košmarnih snova. Pa ipak — od njega je zračilo toplo osećanje prijateljstva.

Nisam osetio nimalo straha.

— Zovite me Lon — reče on. — To je otprileke moje ime.

Poveo me je prema svojoj dolini, koračajući polako i dugim korakom: bio je to njegov način da pobedi zemljinu gravitaciju, a da ne izgubi ravnotežu.

3

Lon me je doveo do podnožja doline, gde je bila ogromna radionica za opravku vasionskih brodova. Sve je bilo super automatizovano — ultrakibernetika. Atomski reaktori bušili su zemlju, tražeći potrebne metale iz koji se proizvodilo gorivo. Pokretne dizalice prenosile su ogromne terete na dodir prsta, dok su roboti pažljivo čekali da čuju zapovesti.

Lon im izdade neka naređenja. To je ovde bila njegova jedina dužnost.

Živeo je sam u ovoj velikoj dolini. Video sam još jednog ili dvojicu ljudi X pre godinu-dve, kad se jedan vasionski brod spustio radi opravke i uzimanja goriva. Na svim brodovima leteo je samo po jedan član posade, jer je sve na njima bilo automatizovano.

— Postali smo kosmički nomadi — reče Lon — a nije nas još mnogo ostalo. Mi smo poslednji izdanci jedne velike rase, koja je verovala da može odrediti svoju budućnost. Ali niko nije svemoćan... U vasioni postoje mnoge stvari koje je nemoguće savladati i predvideti. Kompjuteri znaju samo ono što smo ih mi naučili. Nismo im dali nikakve podatke o Likasima, iz jednostavnog razloga što nismo uopšte znali da postoje.

Došli smo u veliku salu u kojoj je Lon provodio najveći deo svog vremena. Postojala je i soba za dnevni boravak, sa prostranim relejima na kojima je mogao ispružiti svoje duge noge. Jedan od zidova bio je pokriven slikama na kojima su bili cveće i egzotične životinje. Postao je i kutak za kuvanje, kao i operativno odelenje, u kome je bilo puno komandnih tabli s bezbrojnim dugmadima i polugama. Bio je tu i niz televizijskih ekrana. Neki od njih su se palili samo ako bi neko pokušao da prođe granicu doline.

— Ni ja ne znam ništa o Likasima — rekoh.

Lon me pogleda.

— Razume se da ne znaš. I ne možeš da znaš. — Primetio je moju zbunjenost i osmehnuo se. — Potrebna je vizuelna ilustracija reče on približivši se jednoj kontrolnoj tabli.

Pokazao mi je jedan od ekrana na kome je bila slika moje doline. Lon mi je već govorio o bezbrojnim malim očima, ne većim od semena, koje je vetar raznosio kilometrima naokolo i koje su stvarale izvanrednu mrežu kontrole. Bile su to veoma komplikovane i precizne mikrotelekamere.

To neobično oko prešlo je preko oborenog hrasta, spustilo se niz suprotnu padinu i zaustavio se iznad šerifa, koji je još ležao u nesvesti. Zatim je prodrlo u njegovu levu nozdrvu. Nekoliko sekundi ekran je bio u potpunom mraku. Najzad je oko postalo jedan specijalni zrak, sposoban da prodre u mozak, da arterije učini provodnim i da moždane impulse pretvori u senke.

U sredini moždanih ćelija video sam milijarde crnih tačaka u pokretu, koje su sprečavale proticanje krvi. Ličile su na na finu gvozdenu mrežicu.

— Ovo su Likasi. Jedna mikrorasa — reče Lon. — Njihova inteligencija bila je uvek ograničena njihovim malim dimenzijama u ljudskoj krvi postali su mnogo manje inteligentni nego ikada ranije. Nisu pronašli, odgovarajući ambijent.

— Da li su izazvali bolest šerifovog mozga?

— Moglo bi se reći i više nego bolest. Istinu govoreći, veliki deo ljudske rase već je bio ozbiljno bolestan pre nego što su se Likasi pojavili.

Obuzela me je jedna strašna pomisao.

— Da li se Likasi nalaze i u mome mozgu?

— Ne, Barte. Pregledao sam sve obližnje stanovnike. Ispitao sam, koliko mi je bilo moguće, kliničko stanje svakog čoveka. Ti si jedna osoba potpuno imuna. Imaš retku vrstu krvi koja se Likasima ne sviđa. Čak i bez pregleda mogao sam da utvrdim da nisi inficiran, jer si mi prišao bez straha. Likasi, naprotiv, žive u neprekidnom strahu da ću ih otkriti i uništti.

— Dakle oni misle da ih još niste otkrili — rekoh, osećajući se mnogo bolje.

Lon se osmehnu.

— Više gotovo nisu u stanju da misle. Njihov način mišljenja je detinjast. Ponašaju se kao deca koja zatvaraju oči, uverena da tako neće biti primećena.

— Otkad su došli na Zemlju? I kako su stigli?

— Prošli preko moje planete. Ali nisu došli na Zemlju sve do godine...

— Hiljadu — dvesto — sedamdeset osme! — uzviknuh. — Godina Manje, kako je ljudi zovu.

— Godina za koju oni tvrde da nikad nije postojala. Vidiš li — i to dokazuje da se ponašaju kao deca.

— Ispričajte mi sve, Lone.

Pričanje je završio pitanjem na koje je trebalo da ja pronađem odgovor. Lon mi je dao dovoljno vremena da o svemu razmislim i ja sam neprestano razmišljao o onome što sam od njega čuo.

* * *

Imperije Felenita bila je pravo čudo u svom delu Galaksije. Gordi, mudri, ambici-

ozni, nisu nikad upoznali ništa bolje niti bar ravno njima. Snažni i lepi Feleniti obavljali su svoje poslove fantastičnim ritmom. Istraživanja i avanture, umetnosti i sportovi, otkriće i filozofija — bili su deo njihovog svakodnevnog života. Znali su da iskoriste zadovoljstva seksa i da u njemu istinski uživaju.

Bili su blagonaklono raspoloženi prema rasama koje su im bile podređene, sve do trenutka dok one nisu protestovale. Ali na prvi znak revolta ili pokušaja samostalnog vladanja, pobunjene rase bile su žestoko kažnjene, a njihovi novi zakoni ukidani.

Feleniti su bili gospodari i to su želeli da ostanu.

Ali Likasi su došli, ne vodeći nimalo računa o njihovim željama i namerama. Bili su nomadi, ali ne zato što su sami to hteli. Tražili su svoju Obećanu Zemlju. Mikroskopske veličine, gotovo bez mase, puštali su da ih lak pritisak prenosi kroz vasionu prema novim svetovima, u nadi da će im najzad uspeti da se ukorene u bićima mnogo većim od sebe, koja su bila određena da postanu njihova utočišta i izvor njihove moći.

— Imali su malo sreće. Pre ili kasnije, organizmi koje su pokušavali da okupiraju uspeli bi da ih odbace. Tako se dogodilo i sa Felenitima. Likasi su uspeli da prodru u njihov krvotok i pokušali su da sruše automatsku odbranu u njihovim telima.

Bio je to rat bez pobednika. Likasi su prognani, ali cena je bila uništenje Imperije Felenita a što je najtragičnije počelo je i postepeno uništenje rase Felenita. Za vreme borbe žlezdanih sistema Felenita je ozbiljno poremećen. Rasa je izgubila otpornost prema bolestima, a takođe i mogućnost da se reprodukuje.

Feleniti su nestali, s izuzetkom jedne male grupe koja se prekalila u toj borbi i postigla čak sposobnost da se odupre prirodom procesu starenja. Međutim, i oni su bili sterilni.

Proterani s njihovog prestola vlasti i moći, ponižavani od inferiornih rasa, bez mogućnosti da se razmnožavaju i bez prespektive da se u budućnosti prošire, preživeli stanovnici su se posvetili lovu i uništavanju Likasa, kako bi oslobodili celu Galaksiju.

— Postali smo za njih vatra i mač — reče Lon. — Zatim nam se taj izraz učinio suviše prozaičan. Članovi jedne superiorne rase moraju biti nešto više nego obični lovci i čistači. Tako smo postali Spasioci Galaksije. Trudili smo se nesebično da pomognemo drugima da izbegnu našu sudbinu. Mnogi od nas još uvek putuju beskrajnim prostranstvima vasione i pokušavaju da im presioniraju bića na koja je nemoguće ostaviti utisak. Drugi su, kao ja na primer, shvatili da je sve to bio samo izgovor da prikrijemo našu želju za osvetom. Mi smo rasa koja je zauvek uništena. Nije nam više nimalo važno šta se događa, interesuje nas samo naša sudbina.

Lon je sam najzad otkrio Likase. Njegova dužnost bila je da pozove svoje drugove da mu pomognu da ih unište. Ali njegova želja za osvetom bila je već nestala i zamenila je želja da shvate situaciju na Zemlji i da preispita pojam »dužnosti«.

Likasi su, znajući da su progonjeni, morali da se skrivaju. Iako su naselili mozgove ljudi, trudili su se da ostave iluziju da ljudska rasa nije inficirana, nadajući se da će tako Feleniti proći pored Zemlje i ne opazivši ih.

* * *

Bitka za kontrolu Zemljana trajala je godinu dana. Zatim su Likasi učinili pokušaj da unište sve dokumente i sva ljudska sećanja na tu godinu, da ne bi Felenitima ostavili ni najmanji trag. Ali jedna neznatna manjina Zemljana izbegla je infekciju. Kad bi ih otkrili, Likasi su nastojali da ih izoluju ili ubiju. To se dogodilo i mojim roditeljim. Možda sam ja pošteđen jer sam u to vreme bio previše mlad da bih nešto znao; a pošteđena je i moja baka jer je već bila počela da gubi memoriju.

— Istinu govoreći — reče Lon — srednji nivo ljudske inteligencije bio je već u opadanju pre nego što su Likasi stigli na Zemlju, tako da su došli na nepovoljno tle. Verujem da je ovo njihova poslednja invazija. Zemljani i Likasi uzajamno upropašćavaju jedni druge. Među njima je u toku proces recipročne mentalne degeneracije. Sumnjam da će Likasi imati dovoljno snage da nastave svoj put. Na taj način moja dilema biće rešena.

— Kakva dilema? — upitah.

— Ne postoji način da se unište Likasi, a da se ne unište Zemljani. Već su se suviše stopili. Najpogodnije sredstvo bilo bi masovno uništenje. Malobrojni ljudi, kao ti, tako su raštrkani po celoj planeti da ih je nemoguće izolovati. Moraće podeliti sudbinu ostalih.

— Ne vidim rešenje — rekoh.

— Vreme će samo rešiti sve, bez moje intervencije. Likasi su pri kraju. Da li će ljudska rasa preživeti ili ne, to nije moja briga... ili bolje rečeno, to je problem koga trenutno ne mogu izmeniti. Događaji se razvijaju svojim redom. Srećan sam što ne moram da učestvujem u uništavanju. Do-

šao sam do ovog negostoljubivog dela Galaksije i sve moje simpatije su na strani bića koja je naseljavaju. Otkrio sam da sve veći broj mojih drugova Felenita — onih koji su dolazili ovamo, počinje da deli moje mišljenje. Iskustvo nas uči da budemo tolerantni. Lov je izgubio svoj ukus mno go pre nego što smo ga započeli.

— Ali Likasi su ga izazvali, jer su vas napali prvi.

Lon se tužno osmehnu.

— Barte, i ti moraš proširiti svoje obrazovanje. Trebalo bi da pođeš naokolo i da vidiš kako se stvari odvijaju. Likasi nas nisu napali iz zlobe, nego zbog nužne potrebe. Mnogo su manje krivi nego mi. Mi smo sejali mržnju zvezdama. To će se završiti našim potrebnim nestankom, baš kao što će se dogoditi i njima. Naše trajanje života se znatno povećalo, ali još uvek smo smrtni... i sterilni. Vreme koje mi još ostaje da živim, a to je mnogo više nego što ostaje ljudskoj rasi, želim da iskoristim radeći dobra dela. Želim da istražujem, podučavam, a gde je moguće i da štitim život u svakom obliku. Život ima hiljade neprijatelja. Neznanje i mržnja su samo dva od njih. Može li biti išta plemenitije od mog cilja? Ne mogu više da čekam. Uskoro ću otputovati, Barte. Pođi sa mnom... da bi učio. Na ovoj planeti ni za tebe ni za ostale nema budućnosti. Bićeš samo jedno stvorenje koje progone. Hoćeš li sa mnom?

Razmišljao sam.

— Da li ćemo se vratiti na Zemlju?

— To je veoma daleka i nesigurna mogućnost.

— Moram da razmislim, Lone.

— Dobro.

* * *

Lon je obratio pažnju na ekrane. Oko je pratilo jednog agenta koji je upravo izlazio iz policije i polazio u potragu za šerifom. Pre ili kasnije, to će mu poći za rukom. Međutim, najmanje dva dana neće znati šta se dogodilo; to je najmanji period vremena koji je potreban da se šerif osveti.

Mislio sam na svet i milione inficiranih ljudi, koji su svi protv mene. Mislio sam na neshvatljiva čuda dalekih svetova, koje nikada nisam video i koje nikad neću videti ako ne otputujem s Lonom. Mislio sam na one malobrojne koji su kao ja, bez mogućnosti da se spasu. Sigurno su uplašeni, usamljeni, i nesrećni kao što sam i ja bio... Nikada neću shvatiti razloge svoje usamljenosti... osim ako ja ne odem i ne otkrijem im to.

Doneo sam odluku.

— Ostajem, Lone. Na Zemlji, ali ne u ovoj oblasti. Krenuću noćas prema jugu. Imam dva dana prednosti pred šerifom i njegovim ljudima. Možda čak i više. Šerif će verovatno misliti da sam još ovde s vama. Sigurno mu neće pasti na pamet da sam otišao.. A kad vi krenete možda će pomisliti da sam otišao s vama.

Lon me je pažljivo posmatrao.

— Šta želiš da postigneš, Barte?

— Želim da nađem ljude koji su kao i ja. Organizovaćemo se da bismo se borili protiv Likasa. Nastojaćemo da preživimo. To će biti naš glavni cilj. Ako uspemo, kasnije ćemo moći naučiti ono što smo nekad propustili.

Lon se osmehnu.

— To je odgovor koji sam od tebe očekivao. Ali postoji nešto više od toga, zar ne, Barte? U tvojim godinama osećaju se snažno i druge potrebe tela i duha.

Da, osećao sam to veoma izraženo. Duh i telo želeli su žarko neku devojku. A to je bio imperativ koji sam mogao zadovoljiti samo na mojoj planeti.

Lon nije očekivao da to potvrdim.

— Možda bi trebalo da ti zavidim, Barte. Međutim i sterilnost ima svoje prednosti. Ona pruža potpuni duhovni mir, ravnodušnost, misaoni život. Ponor između mladosti i zrelosti je ogroman... Da, moraćemo krenuti svako na svoju stranu, Barte.

— Izgubio sam oca još dok sam bio vrlo mali — rekoh Sad sam tek shvatio šta mi je mogao pružiti. Uvek ćete mi nedostajati, Lone. Ali moram da idem.

Noć se spustila na dolinu ljudi X, i ja sam započeo svoje putovanje pod zvezdama do kojih nikada neću stići. Krenuo sam na jug, prema toplijim krajevima. Bio sam ponovo sam, ali čvrsto rešen da to ne ostanem dugo.



JUGOSLOVENI I KOSMOS

ING. JEVREM SIMIĆ

Gradimo zemaljsku satelitsku stanicu

U Kosmoplovu broj 19 u razgovoru sa ing. Sretenom Nedeljkovićem, stručnjakom Biroa za međunarodne odnose Zajednice JPTT o uključivanju naše zemlje u »Intelsat program«, spomenuto je da će se kod Ivanjice graditi zemaljska satelitska stanica za potrebe ZJPTT.

O izgradnji ove stanice razgovarali smo sa ing. Jevremom Simićem, potpredsednikom Koordinacionog odbora preduzeća PTT saobraćaja za područje SR Srbije na kojem se nalazi i Ivanjica, mesto izgradnje ove naše stanice.

Zašto se gradi satelitska stanica? Odnosno, koji su razlozi diktirali da ZJPTT pristupe uvođenju prenosa preko satelita?

Izgradnja zemaljske satelitske stanice predviđena je Programom razvoja PTT-saobraćaja i kao takva ona predstavlja jednu novinu u razvoju PTT naše zemlje. Ideja o izgradnji zemaljske satelitske stanice začeta je odmah po uspešnom uspotavljanju prenosa preko satelita između Amerike i Evrope. Ova novina u prenosu daje našoj zemlji mogućnost da ponudi svoje usluge susednim zemljama u tranzitiranju telefonskog saobraćaja prema zemljama Severne i Južne Amerike, Zapadne i Severne Afrike i Zapadne Evrope.

Ako uzmemo u obzir stalnu tendenciju porasta telefonskog saobraćaja koji ima naša zemlja sa zemljama gore navedenih regiona, onda je sigurno da će se naša zemaljska setelitaska stanica vrlo brzo isplatiti. Kao potvrdu ove teze dovoljno je navesti da se stalno povećava broj zemaljskih satelitiskih stanica u svetu.

Na koji način se uspostavlja telefonska veza preko satelita posredstvom zemaljske satelitske stanice?

Postupak je jednostavan. Između zemaljske satelitske stanice i međunarodne telefonske centrale u Beogradu biće izgrađen usmereni radio-relejni sistem kapaciteta od 960 kanala. Preko ovoga sistema, koji ima i svoj rezervni snop istog kapaciteta, prenosiće se telefonski signali u oba pravca, od međunarodne telefonske centrale ka zemaljskoj satelitskoj stanici i od zemaljske satelitske stanice ka međunarodnoj telefonskoj centrali. Ilustracije radi, za uspotavljanje veze npr. između Skoplja i Njujorka, korisnik telefonskog aparata u Skoplju automatski izabere preko brojčanika na svome aparatu broj međunarodne telefonske centrale u Beogradu i saopšti telefonistkinji broj svoga sagovornika u Njujorku. Telefonistkinja uđe u telefonski kanal prema Njujorku, pozove međunarodnu centralu u Njujorku, saopšti telefonistkinji broj govornika sa kojim se uspostavlja veza i sačeka dok se pozvani sa-

govornik ne javi. Zatim poveže pozivajućeg sa pozvanim korisnikom i telefonska veza Skoplje—Njujork je uspotavljena. Prenosni put ovog razgovora od međunarodne telefonske centrale u Beogradu do međunarodne telefonske centrale u Njujorku ide preko usmerene radio-relejne veze od međunarodne telefonske centrale u Beogradu do zemaljske satelitske stanice, zatim od zemaljske satelitske stanice do satelita. U satelitu primljeni signal se pojačava i predaje zemaljskoj satelitskoj stanici na tlu Amerike, od ove stanice do međunarodne telefonske centrale u Njujorku signal je prenet, bilo preko usmerene radio-relejne veze, bilo preko sistema po koaksijalnom kablu. Eto, na kakav će se način uspostaviti telefonske veze preko satelita.

Kakva je prednost uspostavljanja veza preko satelita?

Prednost je višestruka. Prvo, u ekonomskom pogledu izostavljeno je tranzitiranje telefonskog saobraćaja posredstvom nekoliko zemalja; znači, ne plaćaju se takse onim zemljama koje sudeluju u tranzitu. Drugo, sa tehničke strane izostavljen je čitav niz uređaja koji se nalaze u prenosnom putu, što ima tehničkih prednosti u kako sigurnosti veze, tako i u pogledu kvaliteta uspotavljene veze.

Koji su radovi u toku u vezi sa izgradnjom zemaljske satelitske stanice?

Do sada su završeni sledeći radovi: izabrana je definitivna lokacija, a samim tim izračunata je kriva koordinacija između naše zemaljske satelitske stanice i mogućnosti uzajamnog ometanja od radio-relejnih stanica u našoj zemlji, ili od radio relejnih stanica koje se nalaze na teritoriji susednih zemalja.

U toku su geomehanička ispitivanja na terenu gde će se podignuti zemaljska satelitska stanica kao i izrada tehničkih i posebnih uslova za nabavku opreme. Pored ovih radova predstoji i izrada licitacione dokumentacije na osnovu koje će se raspisati licitacija.

Da li će naši stručnjaci učestvovati u montažnim radovima na montiranju opreme za satelitsku stanicu?

Naravno. Ovo je vrlo važno pitanje i njemu će se posvetiti odgovarajuća pažnja. Za učestvovanje na montaži, potrebno je prethodno da se izabrana ekipa stručno osposobi. U tome cilju zahtevaće se u posebnim uslovima za licitaciju od isporučioca opreme da kroz pogodan kurs obuči naše stručnjake u rukovanju, održavanju i merenju uređaja.

Takođe, za svo vreme montaže uređaja koji će izvoditi sručnjaci firme isporučioca naši stručnjaci će biti uključeni u ove radove, jer je to prilika da se sasvim srode sa uređajima. Praktično rečeno, da se osećaju kao u svojoj kući. Ovo je jedinstvena prilika da se stečeno znanje na kursu joj jednom u praksi proveri i dopuni.

Kako se zamišlja održavanje satelitske stanice?

Neke čvrste organizacione strukture buduće stanice za sada ne postoje, ali to ne znači da se organizacija ne proučava. Važno je napomenuti da organizacija zavisi od broja ljudi koji treba da rade na uređajima a to je funkcionalno zavisno od primenjene tehnologije i konstrukcije nabavljenih uređaja. Stanica će raditi permanentno, a to znači da će osoblje dežurati 24 časa.

Mogu li naša preduzeća da učestvuju u nekim radovima na izgradnji zemaljske satelitske stanice?

U svim našim razmatranjima oko izgradnje zemaljske satelitske stanice bila je prisutna mogućnost korišćenja naših preduzeća u izgradnji infrastrukturalnih objekata. Ovde se naročito misli na korišćenje građevinske operative, na izgradnju zgrade, postolja za antenu kao i preduzeća koje se bave montažom trafo-stanica i izradom dalekovoda.

Ko će raditi na izradi projekata?

Projektovanje same stanice je obaveza isporučioca, jer on daje garanciju, ali to ne znači da objekti infrastrukture ne mogu biti isprojektovani u našim projektnim biroima; naprotiv, sve ono što može da bude isprojektovano kod nas biće isprojektovano od naših stručnjaka, ali pod uslovom da svi projekti budu pregledani od strane firme isporučioca opreme.

Da li se nešto detaljnije može reći o dinamici izgradnje?

Da počnemo od kraja. Stanica treba da bude predata u saobraćaj u prvom kvartalu u 1974. godini. Do ovog vremena treba da bude sve završeno. U ovoj godini završiće se sva investiciono-tehnička dokumentacija. Na početku iduće godine raspisaće se licitacija i izabrati firma koja će isporučiti opremu. U istoj godini treba završiti ovo projektovanje objekata infrostrukture. U 1972. godini pristupiće se izgradnji građevinskih objekata, a u 1973. montiranju opreme. Pri kraju 1973. i u prvom kvartalu 1974. izvršiće se podešavanje usmerivanja uređaja. Ova dinamika nije nimalo prenapregnuta niti pak razvučena; ona je tako sačinjena da se uklapa u puštanju svih objekata iz Programa razvoja PTT-saobraćaja 1969—1975. godine.

Anketu vodi: Boris RADUNOVIĆ



P. T. ASTAŠENKOV

AKADEMIK SERGEJ PAVLOVIČ KOROLJEV

U sovjetskom časopisu »Zemlja i Vseljenaja« objavljen je feljton o »Glavnom konstruktoru« sovjetskih raketa — nosača gotovo svih veštačkih satelita i kosmičkih brodova, čoveku koji je kao i njegov veliki učitelj K. E. Ciolkovski živeo ispred svog vremena i spadao u plejadu onih ljudi kojima svetska kosmonautika najviše zahvaljuje za svoj brzi i blistavi napredak. Prenosimo članak s izvesnim skraćenjima.

Početkom tridesetih godina, među entuzijastima raketne tehnike koji su radili u dvema naučnim organizacijama — Lenjingradskoj gasodinamičkoj laboratoriji u Grupi za izučavanje reaktivnog kretanja (GIRD) u Moskvi — nalazio se i S. P. Koroljev. Najvažnijim zadatkom svoje naučne delatnosti oni su smatrali stvaranje raketnih motora na tečno gorivo, konstruisanje i ispitivanje prvih balističkih i krilatih raketa, kao i stvaranje uređaja za upravljanje njihovim letom.

Do uključenja u GIRD, S. P. Koroljev se bavio konstruisanjem planera i lakih aviona. Prošavši veliku školu u masovnim avijacijskim organizacijama (u Društvu za avijaciju i vazduhoplovstvo Ukrajine i Krima, a zatim i Osoviahima), on je postao ne samo izvanredni konstruktor, već i aktivni propagator novih grana tehnike, posebno raketne. U svojoj knjizi »Raketni let u stratosferu« on je 1934. godine pisao: »Mi smo ubeđeni da će već u skoroj budućnosti let raketa do-



Glavni konstruktor S. P. Koroljev i čuveni atomski fizičar I. V. Kurčatov

biti široki razmah i zauzeti odgovarajuće mesto u sistemu socijalističke tehnike.

Kao iskusni organizator nauke, koji je pred naučne kolektive umeo da postavi konhretne ciljeve, Sergej Pavlović je, govoreći na jednoj naučnoj konferenciji 1935. godine, jasno formulisao zadatke prvih naučnika-raketaša: »Upornim, svakodnevnim radom, tiho i bez reklame, na žalost tako često prisutne, ovladati osnovama raketne tehnike i osvojiti statosferu i jonosferu. Zadatak čitavog društva, zadatak Aviavnita i Osovijahima jeste sveobuhvatna saradnja u toj oblasti, kao i pravilno određivanje tema iz raketne tehnike nižim organizacijama društva i pojedincima-pronalazačima i najzad, celishodna popularizacija raketne tehnike«.

Suptilno osećanje novoga, umešnost realnog određivanja najneophodnijih potreba raketne tehnike, kao i organizovanje mnoštva pronalazača i stručnjaka, izdvojili su S. P. Koroljeva među entuzijastima ideje o raketnom letu. Nije slučajno što je upravo on stao na čelo MosGIRD-a, u kome su bile konstruisane i ispitivane prve sovjetske rakete na tečno gorivo, i što je kasnije rukovodio sektorom krilatih raketa na isto gorivo u Raketnom naučnoistraživačkom institutu (RNII) prvom na svetu. I baš tada su rakete na tečno gorivo započele da ocrtavaju svoje trajektorije na nebu. Prva od tih raketa lansirana je 17. avgusta 1933. godine.

Posle toga ispitivane su rakete raznih tipova i namene, a 29. aprila 1937. godine izvršeno je prvo zemaljsko vatreno ispitivanje krilate rakete »212«, koju je konstruisao S. P. Koroljev s motorom ORM—65. U toku njenog leta bili su aktivirani i automatski uređaji za upravljanje.

Najveći uspeh u stvaraju krilatih raketa tih godina predstavlja konstrukcija i ispitivanje raketoplana »RP—1—318«. Na planeru »SK—9« koji je konstruisao Koroljev 1935. godine, ugrađen je raketni motor. U toku oglednog leta, 28. februara 1940. godine, raketni motor je bio uključen i — raketoplan je daleko za sobom ostavio avion s klipnim motorom.

Uspešni let sovjetskog raketoplana, otvorio je eru primene raketnih motora u pilotiranim avionima. Već 15. maja 1942. godine pilot Bahčivandži podigao se u nebo s avionom »BI—1«, koji je imao raketni motor na tečno gorivo. Posle tog leta došli su veliki uspesi Sovjetskog Saveza u razvoju mlazne avijacije, a kasnije i u konstruisanju sve većih raketa i kosmičkih letilica.

U S. P. Koroljevu bili su spojeni naučno predviđenje s odlučnošću branjenja novih ideja, polet stvaralačke fantazije s umešnošću organizovanja rada naučnih i proizvodnih kolektiva u krupnim razmerama. Te osobine bile su mu potrebne naročito u posleratnom periodu kada se nalazio na čelu naučnih kolektiva koji su radili na razvoju moćnih balističkih raketa. On je tada pisao: »U naš rad uključeni su mnogi instituti i organizacije. Postoje razna mišljenja, razna iskustva, najrazličitiji rezultati. Sve to treba na kraju da pruži samo jedno pravilno rešenje. Eto, zašto se troši toliko psihičke i fizičke energije«.

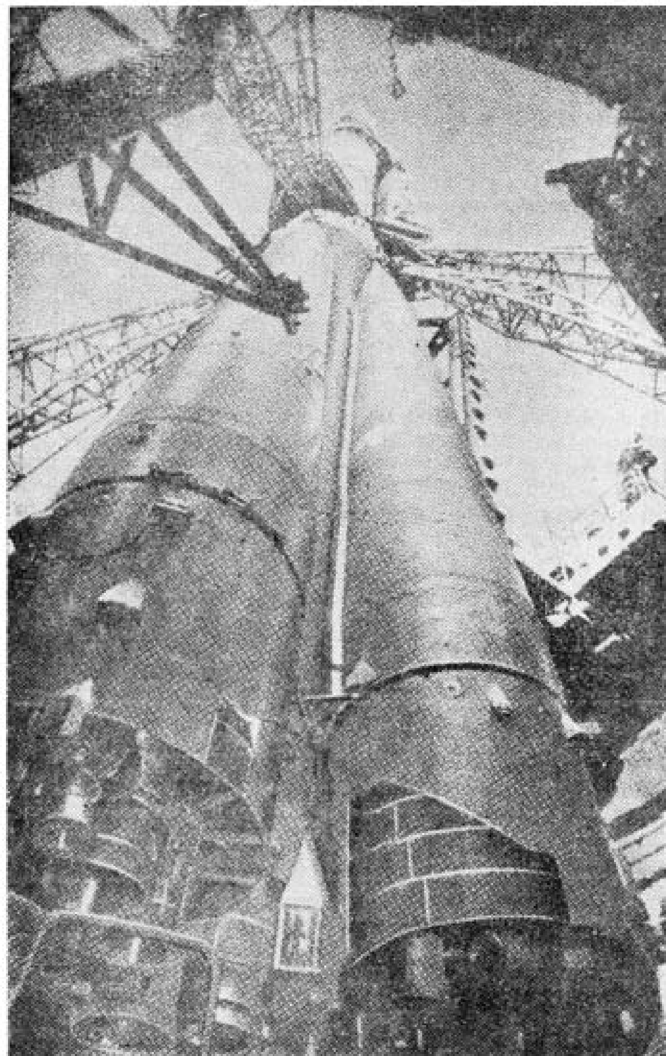
Svoje mesto u organizovanom i stvaralačkom radu Koroljev je ocenio rečima: »Moj lični zadatak sastoji se u tome da spajam a ne da razdvajam našu grupu konstruktora, koji su tako mnogo stvorili proteklih godina. Jer, mi zajedno predstavljamo moć«. I zaista, sve novine u raketnoj tehnici stvarane su u tesnoj saradnji konstruktora raketa, motora, sistema za upravljanje, kompleksa zemaljske opreme. Uspesi su postizani zajedničkim naporima kolektiva ogled-konstruktorskih biroa, u tesnom kontaktu s naučnoistraživačkim institutima industrije i Akademije nauka SSSR. Tom uskom stvaralačkom saradnjom ostvarena je interkontinentalna višestepena raketa, koja je u SSSR-u ispitana 1957. godine. Sovjetski Savez je tako otvorio novu etapu u razvoju najjačih raketa na tečno gorivo. Koroljev je tada, s poligona gde su ispitivane rakete, pisao: »Bezgranična knjiga saznanja i života prelistava se prvi put pred nama«.

Ali to je predstavljalo samo početak lančane reakcije otkrića, kojima se obogaćivala nauka posle izvođenja u orbitu veštačkog satelita Zemlje prvog u svetu. Predsednik Akademije nauka SSSR, M. V. Keldiš izjavio je tada: »S imenom S. P. Koroljeva zauvek će biti povezano jedno od najvećih pobeda nauke i tehnike svih vremena — otvaranje ere osvajanja kosmičkog prostora«.

S. P. Koroljev bio je i inicijator lansiranja veštačkih satelita s eksperimentalnim životinjama. Trima orbitalnim eksperimentima postignuti su prvi podaci o parametrima viših slojeva atmosfere i bližeg kosmosa, o radu uređaja i životnoj funkciji organizma psa u specifičnim uslovima kosmičkog leta.

Tri eksperimenta posvetili su Koroljev i njegovi saradnici izučavanju Meseca. Automatske sonde »Luna—1«, »Luna—2« i »Luna—3«, Mesečevi su prvenci čovečanstva. One su ušle u istoriju nauke. Druga stanica je dostigla površinu Meseca, a treća je načinila snimke nevidljive strane Meseca i emitovala ih na Zemlju.

Zatim su postignuti novi uspesi, kojima je svet upoznao J. Gagarina, P. Beljajeva, A. Leonova i druge osvajače kosmosa. U svim tim dostignućima neocenjiva je zasluga akademika S. P. Koroljeva.



Raketa-nosač kosmičkog broda Vastok spremna za start

»On može sve da pobedi na svom putu« — s poštovanjem je o njemu govorio Juraj Gagarin. Ali da savlada bolest — to velikom čoveku Koroljevu nije uspelo. Podlegao je za vreme teške operacije, 14. januara 1966. godine.

Maštanja i planove Koroljeva ostvaruju njegovi saradnici i nastavljači njegovih ideja. Život čuvenog konstruktora produžuje se u novim velikim dostignućima sovjetske kosmonautike.

OBAVEŠTENJE UČESNICIMA NAGRADNOG KVIZA:

S obzirom da smo primili samo nekoliko odgovora, a ovo je bilo poslednje kolo, produžavamo rok za slanje odgovora do 5. juna.

PROGRAM AMERIČKIH ORBITALNIH STANICA

Ostvarenjem orbitalnih kosmičkih stanica sa posadom počinje nova epoha vasionskih istraživanja. Istovremeno, traže se nova rešenja elektronskih uređaja koji će u tim programima biti neophodni.

Donedavno se od inženjera zahtevalo da svoje konstrukcije prilagode potrebama kratkih letova u orbiti Zemlje ili kratkih poseta Mesecu. Sada su suočeni sa zahtevima da kreiraju kosmičke stanice koje će godinama ostati u orbiti. Doskora je nekoliko stotina tehničara u Hjustonu registrovalo i analiziralo podatke sa kosmičkih letelica; bili su spremni da u svakom trenutku preuzmu kontrolu nad životno važnim funkcijama za astronaute u svemiru kontrolu nad životno važnim funkcijama. Kosmička laboratorija za dugotrajne letove i kosmički transportni brod koji će opsluživati moraće uskoro da računaju samo na sebe.

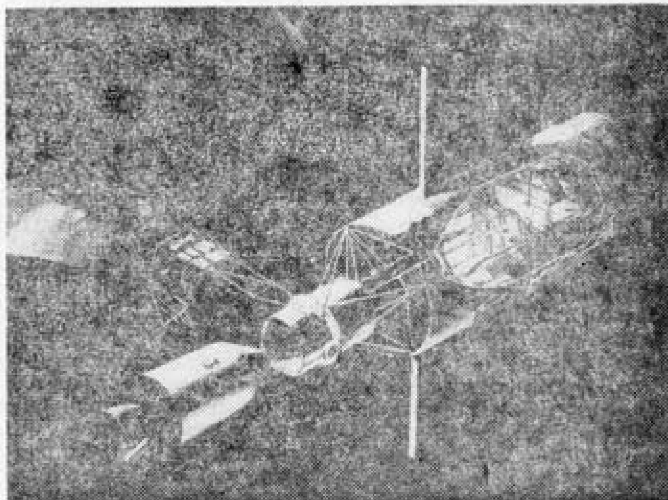
— Nismo u stanju da podnesemo troškove globalne mreže zemaljskih i brodskih stanica za opsluživanje jedne ili više orbitalnih laboratorija koje mogu da kruže godinama — izjavio je Carl Metjus, zamenik rukovodioca Ureda za kosmičke letove sa posadom, pri Nacionalnoj upravi za aeronautiku i kosmička istraživanja SAD. — Ove letelice moraće da operišu više-manje potpuno samostalno.

NASA namerava da ovaj cilj ostvari postepeno, u etapama. Ona trenutno:

- radi na izgradnji orbitalne laboratorije za tri čoveka, koja treba da bude lansirana 1972. godine. To nije kosmička stanica u pravom značenju te reči, već neka vrsta njene prethodnice;
- proučava projekat stanice za 12 ljudi, koja bi se mogla lansirati oko 1975. godine;
- treba da otpočne radove na razvoju kosmičkog transportnog broda koji bi se koristio za prevoz ljudstva i materijala za stanicu od 12 ljudi (Zemlja — stanica i stanica — Zemlja).

Prava poplava podataka

Među najvažnijim problemima sa kojima se suočavaju konstruktori kosmičke stanice (a taj problem daje i uopštenu predstavu o razlici između opreme za kratke letove i sredstva za dugotrajan boravak u svemiru) nalazi se i problem obrade ogromnog broja podataka koje generiše kosmička stanica. Dvojica inženjera iz Centra za kosmičke sisteme firme IBM, u Hantsvilu, utvrdili su da su »informacije generisane kosmičkim letelicama tokom protekle decenije rasle eks-



McDonnel Douglasova kosmička stanica koja bi trebalo da poleti 1972. godine. Osnovni cilj: proučavanje Sunca teleskopom

ponencijalno, što je uslovilo slično povećanje opreme i broja ljudi angažovanih na obradi. Ako se ovaj trend nastavi bez ikakvih ograničenja, može se očekivati količina informacija preko 10⁹ bitova na sekundu (upoređenja radi može se istaći da letelica Apolo generiše nešto preko 10⁴ bitova)«.

Govoreći o budućnosti u kojoj ne bi bilo ograničenja inženjeri ističu:

— Da bismo bili u stanju da emitujemo »sirove« podatke i da ih prenesemo centru na zemlji, biće nam potrebna tri sinhrona satelita koji će neprekidno emitovati brzinom od 25 kilobita na sekund, a u trajanju od 10 godina.

— Ne smemo dozvoliti da zemaljski prijemni centri budu preplavljeni »sirovim« podacima. Stoga kosmičke stanice moraju raspolagati što je mogućno boljim sistemom za sređivanje i kondenzovanje podataka. Uostalom, zemaljskim centrima su potrebne informacije, a ne neobrađeni podaci.

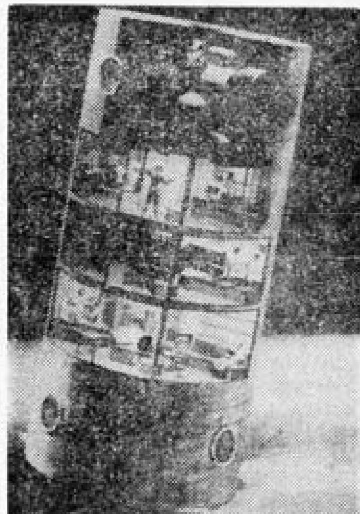
Predlog: Sateliti sa kompjuterima

Metjus je pomenuo mogućnost da se neobrađeni podaci prvo upućuju satelitima opremljenim elektronskim računarima radi preliminarne obrade podataka, pre njihovog dostavljanja centrima na Zemlji.

Dugotrajni kosmički letovi zahtevaće i mnoge druge modifikacije, od kojih treba pomenuti:

- Upravljanje kosmičkom stanicom mora da se inicira i izvršava u samoj stanici. Da bi se to postiglo potrebni su elektronski računari sa većim memorijama, integralni podsistemi, eselektivni kompjuterizovani ekrani, kao i komandni sistem koji stavlja u pogon pomoću elektronskog računara, a koristi se za regulisanje svih aspekata rada laboratorije, kao i kosmičkog transportnog (raketoplana).
- Elektronska oprema konsmičkih letelica imaće ugrađene uređaje za dijagnosticiranje i lociranje grešaka, što će omogućiti da se opravke vrše u samoj stanici, odnosno transporteru. Redundancija (obilje informacija) će biti znatno bolja nego do sada, što će biti obezbeđeno ili u samoj opremi ili će uređaji za nju biti smešteni u stanici, u modularnom obliku.

— Funkcionisanje sastavnih delova neće se proveravati u stvarnom radu. Za to bi trebalo previše vremena, a i koštalo bi mnogo ako bi se funkcionisanje tranzistora proveravalo čitave dve godine — rekao je Robert Lovelet, predstavnik NASE. — Jednostavno ćemo poneti dovoljnu količinu modularnih rezervnih sklopova i zamenjivaćemo komponente koje se pokvare.



North Americanova kosmička stanica za 12 ljudi, udobnija je i prostranija od Apolla

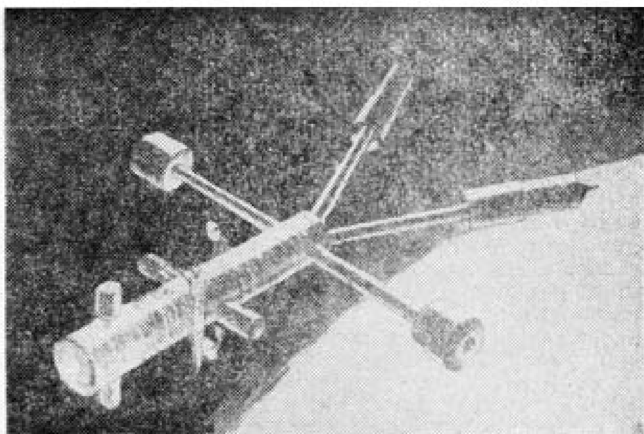
Velike koristi od orbitalnih stanica

Još je neizvesno kad se može očekivati novi značajniji podsticaji za razvoj hardvera. To u najvećoj meri zavisi od finansijskih sredstava koje američki Kongres treba da odobri NASI.

— Želimo takve orbitalne stanice sa posadom koje bi se mogle koristiti u raznovrsne svrhe — istakao je Metjus. — Ove stanice prvenstveno bi se koristile za ekspanziju istraživanja Sunčevog sistema, Marsa i drugih planeta kao i za posete Mesecu. Mogli bismo da u orbitu oko Meseca postavimo kosmičku stanicu sličnu onoj koja će kružiti u orbitu oko Zemlje. Takva jedna stanica mogla bi da posluži kao operativna baza za spuštanje na Mesec. U tome slučaju na površini Meseca ne bismo morali da postavljamo nikakve uređaje, niti da obezbeđujemo olakšice astronautima. Pored toga, dve orbitalne stanice omogućile bi astronautima koji bi se spustili na drugu stranu Meseca da održavaju vezu sa Zemljom.

Od trenutka kada napusti područje Zemljine atmosfere orbitalna stanica mogla bi se koristiti i za posmatranje kosmičkog pro

McDonnel Douglasova koncep cija stanice za 50 ljudi sa veštačkom gravitacijom u prostorijama za smeštaj posade i bestežinskim stanjem u laboratoriji za rad



stora. Pri tome ne bi došle do izražaja teškoće koje se javljaju u uslovima rada u atmosferi.

Ovakva stanica bi predstavljala i dobru polaznu tačku za posmatranje Zemlje iz kosmosa. Stanica bi mogla da se koristi i za: praćenje i registrovanje promena u poljoprivrednim rejonima i rastinju, otkrivanje zagađenosti vode, identifikovanje geoloških karakteristika u vezi sa otkrivanjem rudnih nalazišta i dr.

Još jedna interesantna primena: bestežinska sredina omogućila bi proizvodnju nekih sastavnih delova u tako savršenim uslovima kakvi se ne mogu ostvariti na Zemlji. Metali bi se mogli topiti potpuno slobodno, bez opasnosti od kontaminacije do koje dolazi zbog zagađenih topioničkih peći. Mogu se izrađivati savršena kuglična ležišta i kultivisati veliki kristali sa znatno smanjenim unutrašnjim poremećajima. Sintezovani prah mogao bi se odmah oblikovati u izlivke. Laki i teški metali mogli bi se legirati radi dobjanja legura sa potpuno novim oso binama.

U obzir dolazi i proizvodnja »čelične pene« primenom postupka propuštanja gasnih mehurova kroz metal (kao u proizvodnji »stiro-pene«). Takva »pena« mogla bi da ima najrazličitije osobine, a bila bi lakša i čvršća od pune čelične šipke.

Može se očekivati da će vremenom troškovi transportovanja biti smanjeni u tolikoj meri da će biti moguća i proizvodnja u velikim razmerama; čak dolazi u obzir i pozajmica izvesnih »pogona« laboratorije industriji, za izradu sastavnih delova.

Izgradnja laboratorije već počela

Bazični rad na realizaciji kosmičkih laboratorija već je počeo. Firma McDonnell Douglas radi na kosmičkoj stanici za tri čoveka kao i na neophodnoj pomoćnoj opremi. Njen let očekuje se 1972. godine. Prva laboratorija biće lansirana u kružnu orbitu od 220 milja, a kao nosač koristiće se dva prva stepena rakete »Saturn V«. Letelica će biti potpuno opremljena na Zemlji, uključujući i uređaje za glavni eksperiment, naročito postolje za teleskop koji će se koristiti za proučavanje Sunca.

Sutradan posle lansiranja laboratorije, u orbitu će biti preneta posada od tri čoveka. U tu svrhu koristiće se letelica Apollo, a kao nosač poslužiće manja raketa »Saturn 1B«. Posada će se sresti sa stanicom, preći u nju i ostati tamo oko 28 dana. Posle toga letelica Apollo vratiće posadu na Zemlju. Planiraju se još dve posete laboratorije, svaka od po 56 dana.

Šta posle Apolla?

Laboratorija, koja inače predstavlja sastavni deo Programa korišćenja Apolla (Apollo Applications Program-AAP), biće i savršenija i kompleksnija, a ipak neće biti kosmička stanica u pravom smislu te reči. Na primer, neće raspolagati uređajima za održavanje, remont i modifikaciju opreme. Isto tako, sistem neće moći da funkcioniše za vreme menjanja važnih sastavnih delova i podsistema. Ipak, laboratorija će raspolagati savršenijom opremom nego Apollo: komandni sistem laboratorije moći će da ma-

nipuliše sa 230 diskretnih komandi, dok sistem na Apollu raspolaže samo sa 64.

Laboratorija će imati specijalne senzore za davanje znaka za uzbunu u slučaju vatre, kao i senzore koji će reagovati na iznenadne varijacije u pritisku, i na bilo kakve teleskopom svetlosne promene na Suncu.

Sistem za vođenje letelice neće biti složeniji od onoga koji se koristi kod Apolla. Sastojaće se od inercijalne platforme sa digitalnim računarima, kao i elektro-optičkim senzorima koji će primati podatke u vezi sa pozicijom (prema Suncu, horizontu i zvezdama).

Zemaljskim centrima podaci će se prenositi posredstvom telemetrijskog sistema koji će koristiti frekventni opseg od 200 MHz. Po potrebi sistem će biti u stanju da vrši emitovanje u realnom vremenu ili da deponuje podatke u kompjutersku memoriju. Telemetrijski sistem, koji će biti u stanju da meri 1.700 parametara, opremljen je sa 37 multipleks uređaja.



Kosmički transporter će nositi 10 putnika i 9 tona tereta za potrebe stanice. Izuzev pomagala za sletanje, letelica će biti potpuno samostalna

— Jedna od najznačajnijih novina u konstrukciji laboratorije sastoji se u korišćenju digitalnog upravljanja — rekao je Pol Šrok, član tehničke ekipe AAP. — Do sada su korišćene analogne metode što je zahtevalo tešku, glomaznu i relativno neelastičnu opremu koja se u većini slučajeva može koristiti samo za jednu svrhu. Nova laboratorija imaće digitalne senzore, emiterske uređaje i uređaje za aktiviranje odnosno upravljanje. Za programiranje će se koristiti digitalni elektronski računar opšte namene, što znači da će se koristiti programi po želji. Naravno, sve to spada u oblast softvera i načina njegove pripreme. Ubuduće ćemo biti u mogućnosti da koristimo lakše instrumente, kao i senzore koji će zahtevati manje količine energije.

Kada bude završena kosmička stanica za dugotrajnije letove počeće da radi kao laboratorija sa posadom od 12 ljudi, a kasnije će se proširiti za 50, čak i 100 ljudi.

U toku su radovi na izradi dva projekta stanice. Radovi su povereni dvema stručnim ekipama i ostavljen im je rok od 11 meseci. Posle izbora najboljih elemenata raspisaće se konkurs za realizaciju stanice.

Kosmički transporteri

Za dotur materijala stanici i prebacivanje ljudstva koristiće se kosmički transporteri višestruke upotrebe (raketoplani) koji će predstavljati životno važne elemente za pravilno funkcionisanje kosmičke stanice za dugotrajne letove.

Kosmički transporter sastojaće se verovatno od dva dela — velike buster letelice za obezbeđenje startnog potiska i manje letelice koja će nastaviti let u orbitu gde će izvršavati zadatke u vezi sa kosmičkim programom. Posle ispunjenja zadatka svaka letelica će se vraćati na Zemlju i sletaće slično avionu.

Očekuje se da će pri svakom letu kosmički transpoter moći da ponese desetak putnika i oko 9 tona tereta.

Oprema kosmičke stanice

Po mišljenju predstavnika agencije NASA, za posadu od 12 ljudi u kosmičkoj stanici treba obezbediti oko 10.000 kubnih stopa prostora. Procenjuje se da će ukupne potrebe u električnoj energiji iznositi oko 30 kW.

Primarnu energiju će davati sunčana panelna ogledala i baterije, ali se smatra da će za neke primene biti poželjno da se koristi i nuklearna energija. Sunčana ogledala imaće površinu od oko 7.500 kvadratnih stopa. Tome treba dodati i električne baterije, uređaje za punjenje i regulatore.

Letelica će raspolagati vrlo preciznim sistemom za visinsku stabilizaciju, koji će koristiti elemente zemaljske i zvezdane inercione stabilizacije. U sklopu sistema biće i horizontalni skaneri (pretraživači), uređaji za orijentaciju pomoću zvezda i žiroskopi.

Obrada podataka

Informacioni komandni sistem neće se koristiti samo za obradu podataka, već će imati znatno više funkcija: treba da uprav-

lja čitavom kosmičkom stanicom. Od njega se očekuje da pomaže u planiranju čitave radne operacije, uključujući eksperimente, kao i da izračunava elemente potrebne u vezi sa vođenjem, navigacijom i upravljanjem. Njegova je dužnost da informacije i analizira, sređuje, reprodukuje i dostavlja zainteresovanima.

Budući kosmički transporteri i stanice biće u tolikoj meri automatizovani da će svi instrumenti i preklopnici, kojih trenutno ima pet puta više nego u džinovskim putničkim mlaznjacima 707 i DC-8, davati podatke preko samo tri ekrana.

Unutrašnji komunikacioni sistem predstavljaće jezgro rukovođenja pomoću podataka. Čitav sistem koristiće samo jedan koaksijalni kabl za razmenu informacija između svih komponenata. Uvođenje koaksijalnog kabla omogućiće da se postignu značajne uštede u težini. I krajnje jedinice, izrađene metodom modularne tehnike odlikovaće se malom težinom i velikom pouzdanošću funkcionisanja.

Tendencija: smanjivanje žičnih veza

Opisujući smanjenje količina žica i kablova, Miler upoređuje novu kosmičku stanicu sa dosadašnjim vasionskim letelicama. U fazi proveravanja i lansiranja »Saturna V« u kompleksu platforme za poletanje koriste se četiri velika i 20 perifernih, tzv. satelitskih kompjutera, što zahteva oko tri milje kablove i 1.500 žičnih i četiri velike radio-telemetrijske veze.

Miler ističe da je elektronski računar povezan sa spoljnim svetom samo sa šest linija. Jedna od njih koristi se za analizu svih informacija koje stižu iz računara. Ona istovremeno daje operativni status svakog pojedinog sastavnog dela. Druga linija koristi se za prenos signala elektronskom računaru. Treća linija daje globalni izlaz računara. Četvrta i peta koriste se za standardno snabdevanje energijom — »standardizovanje snabdevanja energijom eleminiše potrebu za oko 1.000 veza u samoj kosmičkoj stanici«. Šesta linija koristi se kao rezerva.

Prenošenje podataka

Agencija NASA trenutno proučava četiri konfiguracije mreža sistema za vezu. Od raspoloživosti finansijskih sredstava zavisi koja će od njih biti usvojena. Počev od najjednostavnijih ka najkompleksnijim, broj dupleks zvučnih kanala veze kreće se od 2 do 12; kapacitet prijema kreće se od 10 do 100 kilobita na sekund; emitovanje stanicama na zemlji kreće se između 100 kilobita i jednog megabita na sekund; televizijsko emitovanje varira između nula i dva megabita u oba pravca.

Glavna novina predviđena je u sistemu veza kosmičke stanice. Naime on će raspolagati jednim kompjuterom koji će svakog sekunda uzimati deset uzoraka merenja odvijanja nekog eksperimenta. Ukoliko tom prilikom ne otkrije nikakve nove podatke, već samo one koje je već emitovao, neće se emitovati takvi podaci. Čak i za ovakav slučaj planira se kapacitet prenošenja od 150 do 200 kilobita podataka na sekund, ali će to predstavljati selekcionisane podatke izvučene iz oko 10 miliona prikupljenih i analiziranih bitova informacija. Gro podataka slaće se iz eksperimenata, a samo mali deo zauzimaće operativni podaci.

Učvrstite svoje kosmičke pojaseve

Kosmički transportni brod koji će se koristiti za opsluživanje kosmičke stanice imaće sličan zadatak kao i avion — »prevoženje putnika u relativno dobrom zdravstvenom stanju«. Smatra se da će maksimalno ubrzanje na brodu biti 3 g. Posada (dva pilota) i putnici osećaće se sasvim udobno. Transporter će biti opremljen svim uređajima potrebnim za vođenje, navigaciju i proveru.

Slično kosmičkoj stanici i transporter treba da bude što je mogućno samostalniji u svome delovanju. Pošto će moći višekratno da se koristi biće relativno jeftin. Izuzev pomagala za sletanje, kosmički transpotrni brod će biti samostalan.

Za bilo koji element elektronskog sistema novog kosmičkog transportera nije potrebno da se razrađuje neka nova tehnologija. Jedino treba rešiti izvesne probleme u vezi sa uklapanjem svih elemenata u jedinstveni dobro konstruisani globalni sistem.

Slično kosmičkoj stanici, transportni brod će se oslanjati na kompjutere koji će vršiti aktiviranje preklopnika i kontrolnih uređaja; neophodne logičke šeme i višestruka redundancija biće ugrađeni u same računare, što znači da će oni biti u stanju da vrše proveravanje svog funkcionisanja i da koriguju eventualne greške.

Teži se da se i kod kosmičkog transporterua smanji količina i broj žičnih veza. U vezi s tim radi se na razvoju elektronskih multipleksnih uređaja koji će biti imuni na elektromagnetne smetnje. U toku su radovi na razvoju sistema koji koriste optiku vlakna i zaštićenih uvijenih parova sa izolacionim transformatorskim sistemima, koji će odgovarati zahtevima koji se odnose na veliki kapacitet i gustinu prenosa.



Signali iz kosmosa

Mnogi poznati naučnici smatraju da izvan Zemlje postoje svetovi nastanjeni razumnim bićima. U nekim zemljama preduzeti su i konkretni pokušaji da se s njima uspostavi kontakt hvatanjem signala koje oni verovatno emituju u kosmos. Uverenje da u bezgraničnoj vasioni nismo sami i da nam odnekuda iz dubina kosmosa pristižu signali razumnih bića: »Javite se! Želimo kontakt s vama...« — dobija danas konkretne naučne oblike, i, po rečima poznatog sovjetskog astronoma V. L. Ginsburga, postaje jedan od najfundamentalnijih zadataka savremene astronomije.

Da li i druge zvezde, poput našeg Sunca, imaju svoje porodice planeta?

Ako naše Sunce sa svojih devet planeta predstavlja jedinstveni planetski sistem i ako je Zemlja jedina planeta na kojoj postoje povoljni uslovi za nastanak i evoluciju života, onda smo mi jedina razumna bića u vasioni.

Do danas postoji veoma mali broj dokaza da i druge zvezde imaju porodice planeta. Čak i najmoćniji teleskopi jedva uspevaju da sagledaju okrugli disk Plutona, iz čega jasno proizilazi da oni nisu u stanju da otkriju mnogo udaljenije planete drugih zvezda. Međutim, postoje dokazi da neke zvezde imaju bar po jednu planetu. Mnogi tamni sateliti su velike ugasle zvezde, mada oni ne mogu da se smatraju »pravim« planetama. Ali u tri otkrivena slučaja nevidljivi sateliti zvezda su dosta mali i mogu se smatrati većim planetama, a ne »mrtvim« zvezdama-patuljcima.

Zvezde s takvim satelitima su zvezde Barnarda, 61 Labuda i 21185 Lalanda. Zvezda Barnarda (rastojanje 6,1 svetlosna godina) je posle trojne zvezde Alfa Centauri najbliža Suncu; zvezda Lalanda je na trećem mestu (oko 7,9 svetlosnih godina), a zvezda 61 Labuda je po rastojanju na dvanaestom mestu. Ipak njena planeta je prva otkrivena još 1943. godine zahvaljujući poremećajima u njenom kretanju koji su bili izazvani masivnim tamnim satelitom čija je masa 10 puta veća od Jupiterove. Satelit Lalanda, koji po razmerama premaša svaku planetu Sunčevog sistema, otkrivena je 1960. godine.

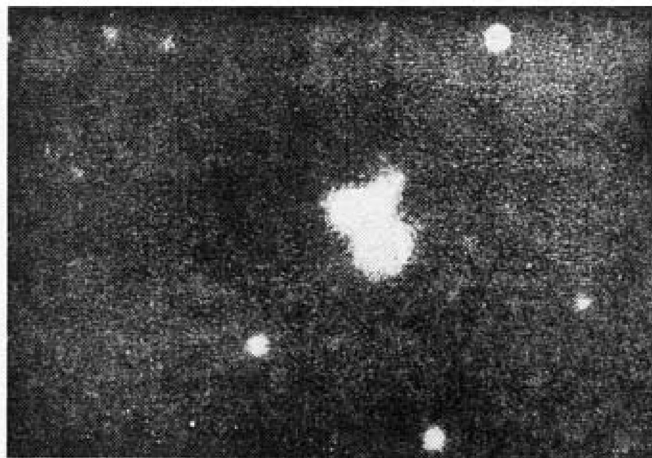
Treće i poslednje otkriće, koje je načinio Van de Kamp 1963. godine (opservatorija Sprul), najviše je uzbudilo astronome. Nevidljivo telo, koje izaziva poremećaje u kretanju zvezda Barnarda, svega je 1,5 puta veće od Jupitera. Taj satelit se smatra pravom planetom i ona potvrđuje pretpostavku o postojanju velikog broja planeta u vasioni.

Gotovo svi astronomi jednodušni su u zaključku da naš planetski sistem nije jedinstven i izuzetan. Oni smatraju da najmanje 20 odsto zvezda spadaju u onu spektralnu klasu u koju spada naše Sunce i da imaju iste razmere, masu i temperaturu. Od njih gotovo polovina rotira lagano, slično Suncu, koje se okrene oko svoje osovine za 27 dana.

Ta lagana rotacija predstavlja ključ za rešenje zadatka, pošto puni momenat količine kretanja bilo koje zvezde i njenih planeta predstavlja nepromenljivu veličinu i može biti preraspodeljena među pojedinim telima sistema. Prema proračunima poznatog astronoma O. Struvea, mali momenat količine kretanja mnogih drugih zvezda pre dstavlja ubedljiv dokaz da one imaju planetsko »opterećenje«.

Pretpostavljajući da broj zvezda u našoj galaksiji dostiže oko 200 milijardi, Struve je došao do zaključka da broj planeta u njoj po najskromnijim merilima premaša 50 milijardi. Međutim, znatan deo tih planeta nije pogodan za nastanak i razvitak životinja i biljaka sličnih onima koje postoje na Zemlji. Jedne su previše tople, druge zamrz nute, na trećima povišena radioaktivnost ili ima malo kiseonika. Korak po korak i uzimajući u obzir razne faktore, Struve je na kraju došao do pouzdane procene minimalnog broja planeta sličnih Zemlji u našoj galaksiji. Po njoj, broj takvih planeta dostiže oko jedan milion.

Znači, u zvezdanom sistemu Mlečnog puta ima milion planeta-»dvojnika« Zemlje. Ali, naša galaksija je samo jedan od mnogo miliona zvezdanih sistema, vidljivih u teleskopima. Prihvatajući za puni broj galaksi'a cifru od jednog miliona, Struve je izračunao da u Metagalaksiji postoji milion milijardi drugih »Zemalja«. Ako se taj broj čak i smanji za hiljadu puta, broj naseljenih svetova u vasioni dostiže trilion, a u našoj galaksiji sto hiljada.



U ovom maglovitom paru galaksija identifikovan je snažan radio-izvor Cygnus (Labud) A. Fotografija je snimljena teleskopom sa otvorom od 5 m (opservatorije Maunt Vilson i Maunt Palomar).

Zbog svega toga astronomi smatraju da bi bilo čudo ako je Zemlja jedinstvena planeta na kojoj žive razumna bića. Ali ako je tako, da li se onda može pretpostaviti da su pre mnogo vekova stanovnici drugih svetova poslali signale na Zemlju u nadi da ćemo ih mi danas primiti?

Projekat OZMA

Ta pretpostavka o signalima iz kosmosa zasnivala se u osnovi projekta »OZMA« i projekta »Traženje zvezda« koju su astronomi O. Struve i Drejk pokrenuli 1960. godine, a čije izvršenje još uvek traje. Oni su 26-metarsku antenu radioteleskopa opservatorije u Grin Benku (SAD) na smenu usmeravali na dve zvezde — Tau Kita i Epsilon Eridani, koje su udaljene od nas 11 svetlosnih godina i pripadaju (kao i Sunce) spektralnoj klasi G i lagano rotiraju oko svoje osovine — što sve predstavlja idealne uslove za postojanje civilizacije. Podesivši rad radioteleskopa na talasnu dužinu od 21 cm, koja se smatra najpogodnijom za kosmičke veze, u ubeđenju da bi i hipotetična razumna bića tu talasnu dužinu odabrala za emitovanje svojih signala, oni su dva meseca pažljivo »osluškivali« neće li »šapat« iz kosmosa možda doneti i neki šifrovani signal koji bi predstavljao prvi kontakt zemaljskog razuma sa razumom u bezdanima kosmičkog prostora. Po ugledu na junake bajke »Čarobnjak iz zemlje OZ«, naučnici su nastojali da otkriju »neznance iz dalekih zemalja« i zbog toga je taj projekat nazvan »OZMA«.

Već prvog dana, kada je antena pratila Tau Kita pri njenom kretanju po nebeskom svodu, bio je primljen slab ali razgovetan signal koji je ličio na kodirani. Uspeh — i to tako brzo? Uzbuđenje naučnika dostiglo je vrhunac kada su razaznali da im je šifra poznata. Na žalost, pokazalo se da su to bili signali susedne vojne baze, odbijeni od malog veštačkog satelita koji je upravo tada preletao iznad opservatorije. Takvu surovu šalu moglo je da priredi samo superosetljivo »uho« radioteleskopa.

Projekat »Zvezdano istraživanje«

Kasnije analize pokazale su da je i ta osetljivost bila preslaba za rešenje osnovnog zadatka — prijem signala, milion ili milijardu puta slabijeg, a upravo takav signal mogao je da bude onaj koji se očekivao sa planete udaljene približno sto triliona kilometara. Posle dva meseca bezuspešnih pokušaja, Struve i Drejk su odlučili da kasnije obnove eksperimente, ali s jačim i efikasnijim radioteleskopom.

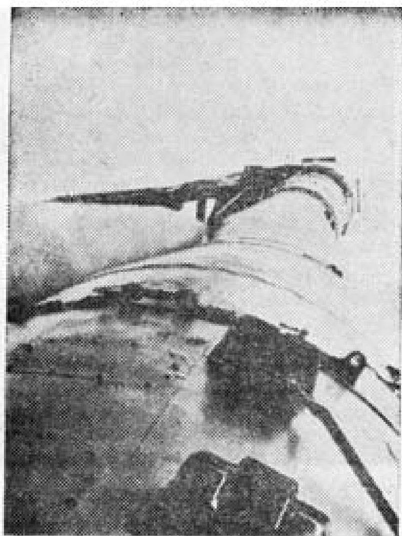
Početkom 1962. godine grupa poznatih astronoma, astrofizičara, astrobiologa, stručnjaka u kosmonautici i nuklearnih fizičara, pristupila je razradi »Zvezdano istraživanje« (naziv je neoficijelan).

Radeći u punoj tajnosti, naučnici su detaljno razradili praktični program delatnosti na uspostavljanju veze s drugim svetovima. Plan obuhvata period od više decenija i predviđa »prisluškivanje« jedne za drugom na desetine i stotine zvezda, sve dok na kraju ne budu primljeni dugoočekivani signali.

O dosadašnjim rezultatima te naučne akcije, kao i o tome da li razumna bića drugih svetova mogu da liče na nas i da na sličan način misle — u sledećem broju KOSMOPLOVA.



KOSMIČKI BRODOVI SOJUZ



Kosmički brod »Sojuz—1«, lansiran 23. aprila 1967. godine, izvršio je uspešno zadatak, ali je pri spuštanju na Zemlju došlo do kvara u padobranskom sistemu. Tom prilikom poginuo je pilot-kosmonaut Viktor Komarov.

Konstruktori su ispravili nedostatke u padobranskom sistemu i usavršili ovaj tip broda. Posle toga uspešno je lansirano još sedam brodova »Sojuz«, od kojih su neki nosili kosmonaute, drugi vršili složene grupne manevre u kosmosu, a napravljen je i prvi prototip budućih orbitalnih stanica: izvršeno je spajanje brodova »Sojuz«. Istovremeno, na brodovima je obavljeno i prvo zavarivanje metala u otvorenom kosmosu.

NAMENA KOSMIČKOG BRODA

Kosmički brod »Sojuz« namenjen je za raznovrsna istraživanja. U svakom konkretnom slučaju potrebno je neznatno adaptiranje u skladu s namenom leta. Konstrukcija brodova predviđena je i za stvaranje orbitalnih stanica. Široki krug predviđenih zadataka uticao je na izbor konstrukcije, broj i sastav odeljenja, aparaturu i agregate.

»Sojuz« ima tri odeljenja — orbitalno, odeljenje za pribore i agregate i aparat za spuštanje. U brodu su ostvareni najpovoljniji uslovi za život i rad kosmonauta u svim etapama leta. Konstrukcija i oprema kosmičkog broda i njegove odlične manevarske karakteristike omogućuju da se koriste kao naučne orbitalne kosmičke laboratorije.

Orbitalno odeljenje kosmičkog broda predviđeno je za rad kosmonauta u toku leta. Prostorija je uređena kao moderna komforna laboratorija, u kojoj se mogu vršiti i naučna istraživanja i fizičke vežbe; može se i jesti i odmarati. Postoje specijalna mesta za rad, odmor i spravanje. Kroz četiri iluminatora mogu se vršiti snimanja i posmatranja. Na poslednjim brodovima ove serije ima više iluminatora, jer su znatno veći. Na radnim mestima i kraj iluminatora postavljena je aparatura za upravljanje, prenosna televizijska kamera i nužni pribori. U tom odeljenju nalaze se i diktafon i prijemnik za slušanje radiostanica sa Zemlje na svim talasima. Agregati koji obezbeđuju normalne uslove za život, životne namirnice, deo naučne aparature i apoteka čuvaju se u specijalnom ormaru.

U orbitalnom odeljenju nalazi se otvor koji služi kosmonautima za izlazak u kosmos. Za vreme izlaženja odeljenje se specijalnim vratima izoluje od kabine za kosmonaute i služi kao »prevodnica«. Posle povratka kosmonauta iz kosmosa, kad se poklopac zatvora, orbitalno odeljenje se ponovo napuni vazduhom i tek tada se otvaraju vrata kabine za kosmonaute.

Kabina kosmonauta — aparat za spuštanje služi za smeštaj posade prilikom lansiranja kosmičkog broda u orbitu, manevrisanja na njoj, kao i prilikom spuštanja. To je specijalno komandno mesto u kosmičkom brodu. Tu se nalaze radio-aparatura za vezu, pribor za upravljanje brodom prilikom

spuštanja, sistemi koji obezbeđuju normalne uslove za život i kontejneri sa zalihama hrane i vode. U kabini se nalaze fotelje za kosmonaute u kojima se lakše podnose velika opterećenja. Pred foteljama je komandni pult, na kome su pribori za kontrolu rada sistema i agregata, navigaciona oprema, televizijski ekran i dugmeta za upravljanje sistemima kosmičkog broda. Pored centralne (komandantove) fotelje, sa obe strane nalaze se dve ručice za upravljanje kosmičkim brodom.

Kosmonautska kabina je hermetički zatvorena i ima termičku i zvučnu izolaciju. U kabini se pomoću sistema za obezbeđenje životnih uslova sve vreme održavaju normalni pritisak, vlažnost i temperatura. Čak i za vreme spuštanja, posle prolaska kroz guste slojeve atmosfere, temperatura u kabini nije viša od 25—30°C. Za vreme leta kosmonauti mogu biti u kosmičkom brodu u običnoj odeći, bez skafandra. Kosmički brod tipa »Sojuz« je najveća i najkomfornija letelica s pilotom lansirana u kosmos.

U trup kabine su ugrađeni reaktivni motori sistema za upravljanje spuštanjem i motori za »meko« spuštanje.

Brod je opremljen tako da je moguće potpuno samostalno letenje i upravljanje, bez učešća komandnog kompleksa na Zemlji.

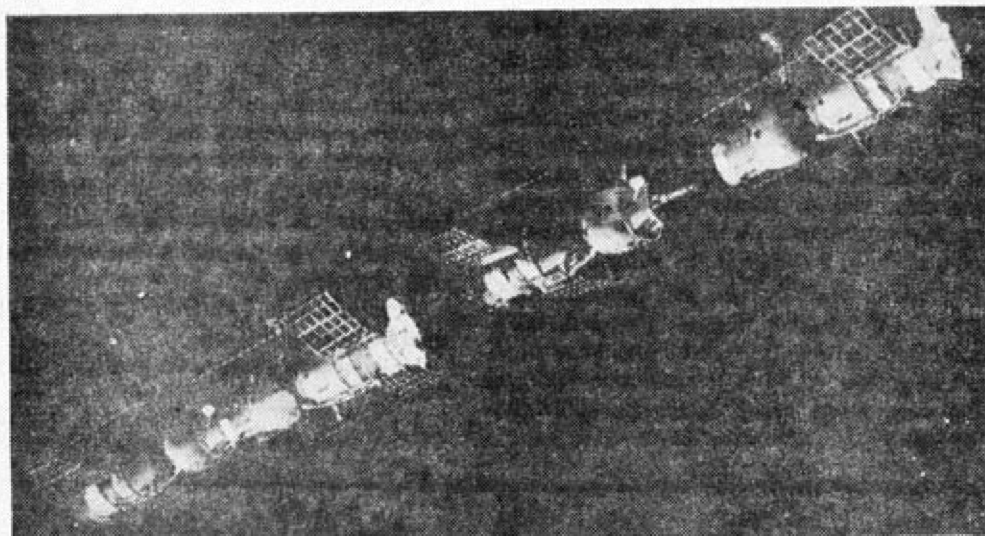
Aparat za spuštanje »Sojuza« ima mnoge prednosti u poređenju s kabinama ranijih kosmičkih brodova. Njegov oblik osigurava prilikom leta aero-dinamičku silu uzgona. Menjanjem pravca ove sile u toku leta kroz atmosferu može se upravljati i manevrisati, kako bi se postigla potrebna visina i omogućio željeni pravac leta. To znatno doprinosi preciznom ateriranju letilica. Ako se pojavi potreba, do ateriranja može doći i po balističkoj putanji.

Prilikom spuštanja sa orbite, posle kočenja u atmosferi, na visini od 9 kilometara otvara se padobran za kočenje a kasnije i glavni padobran, pomoću kojeg se kosmički brod spušta na Zemlju. Na visini od samo jednog metra uključuju se barutni motori za kočenje koji u tren oka obezbeđuju »meko« spuštanje. Na taj način kosmički brod aterira bez ikakvog potresa.

Odeljenje za pribore i agregate je kabina u kojoj su smešteni osnovna aparatura i motorni uređaji kosmičkog broda koji rade za vreme leta u orbiti. U posebnom hermetički zatvorenom odeljenju nalaze se:

— aparatura za radio vezu i radio telemetriju;
— sistem za termoregulaciju;
— sistem jedinstvenog energonapajanja;
— pribori sistema za orijentaciju i upravljanje letom pomoću kompjutera.

U drugom delu koji nije hermetički zatvoren nalaze se reaktivni motori na tečno gorivo, koji služe za manevrisanje u orbiti, kao i za ateriranje broda. Uređaj ima motore pomoću kojih se manevriše do visine od 1.3000 kilometara. Za orijentaciju i kretanje kosmičkog broda prilikom manevrisanja postoji sistem motora male snage.



Tako se vrši spajanje brodova. Levo — približavanje, desno — kosmička stanica je montirana.

Sa spoljne strane agregatskog odeljenje smeštene su sunčane baterije koje napajaju sisteme za orijentaciju, kao i glavni antensko- fiderski uređaji.

OSNOVNI SISTEM NA KOSMIČKOM BRODU

Sistem za orijentaciju i upravljanje letom spada u osnovne brodske sisteme. On služi za orijentaciju broda u prostoru, stabilizacije prilikom rada motora i za upravljanje prilikom korekcije orbite, za zbližavanje s drugim kosmičkim aparatom i manevrisanje u njegovoj neposrednoj blizini. Sistem može da radi pomoću računskog upravljanja i automatski.

Radiotehnički sistem kosmičkog broda predviđen je za održavanje dvostrane radiotelefonske i telegrafske veze kosmonauta sa Zemljom, za određivanje parametara orbite i prijema komandi sa Zemlje. U sistem ulaze četiri televizijske kamere — dve u odeljenjima kosmičkog broda i dve spolja.

Sistem za spajanje služi za spajanje i razdvajanje kosmičkih brodova automatski — po komandi sa Zemlje. To isto može učiniti i kosmonaut sa komandnog pulta. Ovaj sistem omogućuje da se u orbiti montiraju kosmičke stanice.

Kompleks za osiguranje životnih uslova stvara normalne fiziološke i higijenske uslove za posadu. Obuhvata sistem za regeneraciju atmosfere, koji u odeljenjima namenjenim za boravak posade održava sastav gasa sličan kao na Zemlji, i sistem termoregulisanja koji osigurava konstantnu temperaturu i vlažnost u tim odeljenjima. Kosmonaut može to regulisanje da menja.

Brodovi tipa »Sojuz« teže od 6.625 kilograma do nekoliko hiljada kilograma više; oni imaju najmanje 11 raketnih motora na tečno gorivo, dok im maksimalna ukupna pogonska snaga iznosi najmanje 650.000 kilograma.

FORMIRANJE ORBITALNE STANICE

Stvaranje eksperimentalnih kosmičkih (orbitalnih) stanica »Sojuz« logičan je proces razvitka kosmičke tehnike, koji vodi ka ostvarenju ideja Ciolkovskog. »Sojuz—4« i »Sojuz—5« prvi su formirali u kosmičkom prostoru stanicu koja se sastajala od četiri odeljenja, čiji je ukupan obim iznosio 18 kubnih metara. Posadu su sačinjavala četiri čoveka. Letenjem i spajanjem kosmičkih brodova »Sojuz« usavršene su kompleksne operacije montiranja i korišćenja orbitalnih stanica, sastavljenih od posebnih samostalnih blokova. Za vreme leta stanice izvršeni su eksperimenti s prelaskom članova posade iz jednog broda u drugi, montažni radovi u otvorenom kosmosu kao i mnogi naučni eksperimenti. Let stanice je dokazao da posada može rešavati širok krug raznih tehničkih zadataka. Ti zadaci mogu biti:

— istraživanja naše planete za potrebe deodezije, hidrologije, meteorologije, geofizike, geologije i mnogih drugih naučnih i privrednih grana;

— istraživanje Zemljinog magnetnog polja;

— biološko istraživanje;

— astronomska posmatranja;

— korišćenje stanice kao baze za dalje kosmičke letove;

— istraživanje fizičkih svojstava kosmičkog prostora radi rešavanja niza drugih zadataka, koji će neizbežno iskrsnuti u toku razvitka kosmonautike. Oni će se rešavati postepeno u etapama, što je karakteristično za sovjetski kosmički program;

— istraživanje kosmičkog prostora oko Zemlje pomoću kosmičkih aparata;

— korišćenje kosmičkih aparata za potrebe privrede;

— istraživanje Meseca i kosmičkog prostora oko njega;

— istraživanje planeta Venere, Marsa i drugo.



KOSMIČKI MARŠ

Prilikom dočeka sovjetskih kosmonauta sa njihovih svemirskih putovanja, u Zvezdogradu, obavezno se peva kosmički marš: »Ja verujem, drugari...« Objavljujemo tekst te pesme, čiji je autor V. Vojnovič, a muziku je komponovao O. Feljcman.

JA VERUJEM, DRUGARI...

**Beskrajnog svemira karta
Raširena na skutu,
I navigator čita
Poslednji put maršrutu.
Hajde, drugari mladi,
Zapevajmo, pre puta.
Ostalo je do starta
Četrnaest minuta.**

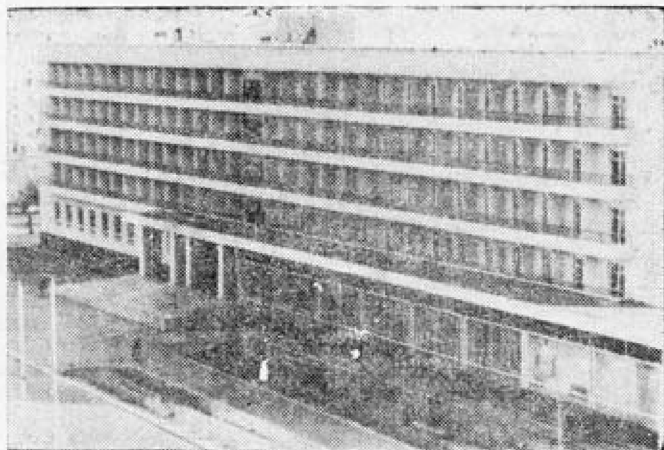
REFREN:

**Ja verujem drugari,
Karavani raketa
Poneće nas gore,
Do zvezdanog sveta...
U prašini staza
Dalekih planeta
Ostaće tragovi naši.
Proći će godine mnoge,**

**Ostaće beleg žut
Kako smo zvezdanim drumom
Krčili ljudima put,
Kako smo prvi znali
Šta su to ideali,
Šta je to sreća prava,
Šta znači Zemlja plava.**

(REFREN)

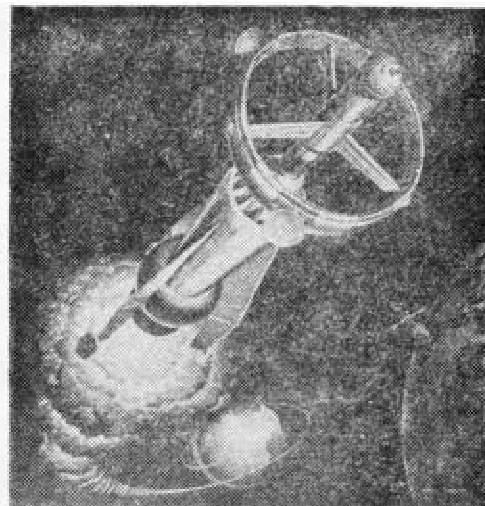
**Odavno nas čekaju
Daleke planete
I studene planete
S prostranstvima nemim.
Ali nijedna planeta
Nije nam tako sveta,
Niti je tako blaga
Ko naša Zemlja draga.**



Hotel »Central« u Zvezdogradu: ovde se priređuju svečani ispraćaji i prijemi prilikom dočeka kosmonauta, i često odjekuje pesma »Ja verujem, drugari...«

RAKETA-MOTOR
KOSMIčKIH BRODOVA

Termo – nuklearno raketno gorivo



Lopta kamenog uglja težine Sunca izgorela bi za 6.300 godina. Sunce, međutim, sagoreva već preko dve milijarde godina i još toliko će goreti.

Naučnici najvećom upornošću nastoje da istu takvu vatru zapale na Zemlji i koriste je za dobro čovečanstva. Prva kapljica veštačke sunčeve mase, koja će početi da sagoreva u kontrolisanom kotlu zemaljske električne centrale, zauvek će rešiti sve energetske probleme sveta. Naučnici su ubeđeni da će gorivo njihovog »sunca« biti materija koje na Zemlji ima u izobilju — morska voda. Jedan litar morske vode, koji će sagorevati po »sunčevom metodu« daće isto onoliko energije, koliko daju 200 tona benzina.

Izvanredna perspektiva korišćenja morske vode kao goriva, izazvala je neviđene napore istraživača. Amerikanci su stvorili četiri velike institucije za izučavanje sunčeve energije. Sovjetski Savez — pet. Analogna istraživanja vrše se i u Engleskoj, Francuskoj, Italiji, Holandiji i SR Nemačkoj.

Naučnici imaju pred sobom samo jedan put: da stvore minijaturnu termonuklearnu (hidrogensku) bombu, koja bi potpuno »zauzdanim« odnosno usporenim tempom stvarala energiju.

U idealnom slučaju čitav proces treba da protekne po principu kontrolisane eksplozije u cilindrima automobilskog motora: vodonik, uveden u komoru za sagorevanje eksplodiraće u malim dozama, ostvarujući pritom termonuklearnu energiju. Istraživanja se vode upravo u tom pravcu, bez obzira na teškoće koje još treba savladati.

Teškoće započinju od kotla. Da bi se rascepila jezgra atoma vodonika, vodonik se mora zagrejati do veoma visoke temperature. Da bi on sagorevao kao u jezgru Sunca, trebalo bi ostvariti temperaturu od minimum 15—20 miliona stepeni i da onda termonuklearni plamen produži samostalno da sagoreva i stvara sopstvenu energiju. Ali 20 miliona stepeni ne može da izdrži nikakav kotao, odnosno materijal iz kojeg bi bio načinjen.

Naučnici su našli izlaz. Uveli su gas u bezvazdušnu komoru za sagorevanje, u vakuumsku cev, oko koje se nalaze moćni prstenasti magneti. Ovi su u stanju da komprimiraju gas prema centru cevi, odnosno da ga udalje od zidova cevi i od njega načine »fitilj« koji slobodno lebdi posred cevi.

Ali taj metod ima nedostatke. Posredstvom magneta, gas se ne može komprimirati toliko snažno kako se to dešava na Suncu. Zbog toga, jezgra atoma ostaju kao i ranije razdvojena, a broj njihovih sudara nedovoljan. Da bi se broj sudara povećao, gas treba zagrevati. Izgledalo je da je to nerešiv zadatak: jer je na Zemlji, u laboratorijskim uslovima trebalo ostvariti temperaturu koja je viša od temperature na Suncu.

Naučnici su izračunali da bi čak i u slučaju korišćenja »teške vode«, odnosno deuterijuma — varijante vodonika — koja je inače veoma pogodna za sintezu atomskih jezgara, trebalo pomoću magneta održavati 10 kvadriliona atomskih jezgara na 1 cm^3 minimum 11/10 deo sekunde u lebdećem položaju, pri temperaturi od minimum 100 miliona Celzijusovih stepeni!

Svaki od ta tri zadatka je pojedinačno već rešen, ali njihovo istovremeno rešenje još nije uspelo.

Jedna grupa naučnika ide potpuno drugim putem. Njima kao »šibica« za obezbeđenje početka procesa fuzije atomskih jezgara služi zrak lasera. Pri tom se teški vodonik najpre zamrzava do minus 273°C, tj. do teoretski najniže temperature. Gas se komprimira i na kraju se pretvara u led.

Iz tog veštačkog leda naučnici izdvajaju lopticu prečnika pola milimetra i ubacuju je u vakuumsku komoru u koju istovremeno ispaljuju laserski zrak. U toku milijarditog dela sekunde on podiže temperaturu vodonične loptice od apsolutne nule do 2 miliona stepeni (takva temperatura je bila dostignuta prilikom eksperimenata u Minhenu).

Brzina zagrevanja ima presudnu ulogu. U ledenoj loptici atomi su veoma zbijeni. Laserski zrak treba da ih zagreje munjevitom brzinom, odnosno pre no što se oni mogu razleteti. Za trenutak postiže se takva gustina plazme koja gotovo odgovara sunčevoj.

Ostvarenjem kontrolisane termonuklearne fisije stvorili bi se uslovi za konstruisanje izvanredno ekonomičnih raketnih motora, koji bi kosmičke brodove mogli da vode i izvan granica Sunčevog sistema. Da li smo još mnogo udaljeni od tog dana?



Kosmički mozaik

GASOVITE SMESE ZA KOSMIČKE LETOVE

Bez obzira na bogato iskustvo iz dosadašnjih letova, nauka još ne raspolaže »idealnom atmosferom« koja bi u potpunosti garantovala sigurnost kosmonauta. Do takvog zaključka došao je sovjetski kosmobiolog N. A. Agadžanjan. Za očuvanje izdržljivosti i radne sposobnosti kosmonauta on predlaže da se gasovita sredina u kosmičkom brodu menja u zavisnosti od trajanja i programa leta, nasuprot shvatanjima koja su do sada preovladavala, naime da treba održavati stabilnost sastava te atmosfere, njen pritisak i temperaturu. Pokazalo se kao najcelishodnije da u aktivnom delu leta, u kabini kosmonauta postoji zemaljska gasovita sredina, jer u njenom prisustvu čovečiji organizam najbolje podnosi ubrzanje, vibracije i zagrevanje. Ali, takva atmosfera je nepovoljna za izlazak čoveka u kosmički prostor i on tada najjače oseća posledice visinske bolesti. Za izlazak u otvoreni kosmos neophodan je čist kiseonik u skafandrima, pod pritiskom od oko 200 mm živinog stuba. Pri dugotrajnim letovima, u bestežinskom stanju, najbolje je menjati gasovite smeše sastavljene od kiseonika i azota u različitim proporcijama i uz pritiske od 760 do 380 mm živinog stuba. Inače, kosmonauti će teže podneti opterećenja pri manevrovanju i sletanju.

Na velikim kosmičkim brodovima i orbitalnim međuplanetskim stanicama, radi sprečavanja dekompresionih rastrojstava, u raznim odeljenjima stanica treba da postoji različita gasovita sredina — od »zemaljske« do čisto kiseoničke, s pritiskom od 200 mm. To će istovremeno sprečiti visinsku bolest, toksično dejstvo čistog kiseonika i očuvati izdržljivost kosmonauta pri velikim ubrzanjima.

ZAŠTO LUTAJU MAGNETSKI POLOVI ZEMLJE?

Naučnici Australijskog nacionalnog univerziteta i Univerziteta Zapadnog Ontarija — kako piše časopis »Science News« — detaljno su proučili cikluse »migracije« magnetnih polova Zemlje i ustanovili da postoje dva velika perioda lutanja magnetskih polova — jedan koji traje 300 miliona godina i drugi sa trajanjem od 80 miliona godina. Ti intervali, napominju naučnici, očigledno su u korelaciji s proračunatim periodom rotiranja Mlečnog Puta (280 miliona godina) i periodom oscilacije Sunca perpendikularno u odnosu na ravan naše galaksije (84 miliona godina). Sve to, po njihovom mišljenju, svedoči o spoljnim kosmološkim uticajima na premeštanje magnetskih polova Zemlje. Opravdanost iznete pretpostavke može se proveriti proučavanjem položaja polova u dokambrijskoj epohi i poznavanjem galaktičkog magnetskog polja.

NA PRAGU KOSMIČKIH BRODOVA DRUGE GENERACIJE

Kosmički transporteri višestruke primene

Amerikanci su od 1958. godine lansirali u kosmos preko 600 raznih objekata — satelita, sondi i kosmičkih brodova. I svaki put su to činili po metodu koji je nemački raketni stručnjak Dornberger još 1963. godine nazvao »najskupljim ćorsokakom sveta«: posle rada raketnih motora od svega nekoliko minuta, oni su se postupno u kosmosu odbacivali, odnosno, uništavali, bez obzira na to da li je njihova cena iznosila 6 miliona novih dinara (kao što je slučaj sa raketom »Scout«, ili milijardu i dve stotine miliona kao što je slučaj s raketom »Saturn V«).

Sada, posle početka lansiranja serije »Apola«, Amerikanci već intenzivno rade na projektu novih tipova kosmičkih letelica koji će znatno pojeftiniti kosmičke letove. Odbor za astronautiku pri vladi SAD (»Space Task Group«) preporučuje za konstrukciju nove tipove kosmičkih transportera, kojima treba da se zameni princip odbacivanja raketnih stepenova (»Eh-hopp-Princip«).

Nedavno je NASA pozvala sve zainteresovane američke firme i izložila im sledeće tehničke uslove kojima buduće kosmičke letelice treba da odgovaraju:

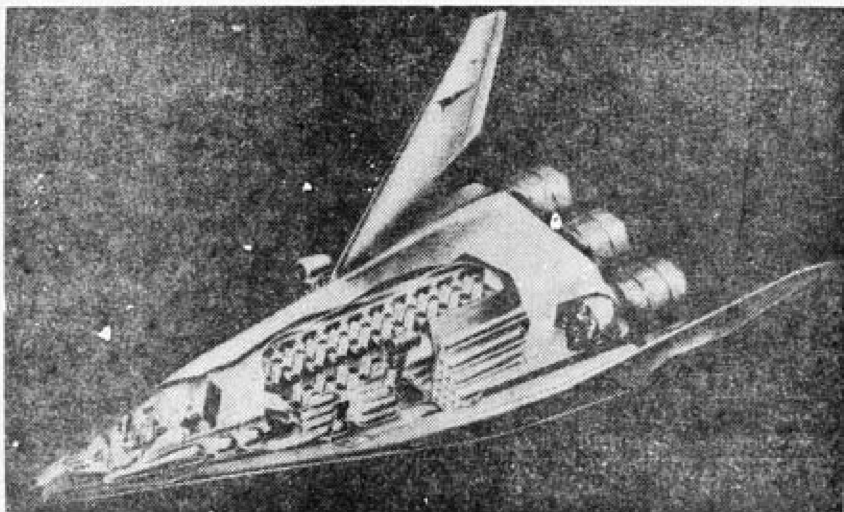
Rok izrade i praktične primene novih kosmičkih letelica sa odgovarajućim raketnim stepenovima: 1975. godina, s tim da se one mogu iskoristiti do stotinu puta.

Raketni motori moraju biti osposobljeni za višestruko paljenje i gašenje u kosmosu — s tim da svaki put rade 6—15 minuta — njihovo ukupno pogonsko funkcionisanje mora dostići 10 časova.

Trajanje radova na održavanju i opravci kosmičkih letelica između dva uzastopna leta ne sme premašiti dve nedelje.

Transportni troškovi po 1 kilogramu korisnog tereta (do Zemljine orbite) treba da se od dosadašnjih 12.500 n. dinara smanje najpre na 650, a kasnije i na 135 n. dinara.

Mnogi američki avionski i kosmički koncerni već su izradili projektne skice za kosmičke transportere višestruke primene. Najdalje su u tom pogledu stigle firme Boeing



Model kosmičke jedrilice firme »Lockheed« koja može stotinu puta da poleće i vraća se u bazu

i Lockheed, koje nameravaju da u tom velikom poduhvatu rade zajednički.

Međutim, svi dosadašnji projekti imaju iste zajedničke karakteristike. Reč je o hibridu — letelici koja je dopola raketa, a dopola avion-jedrilica: putem raketnog motora treba novi kosmički transporter vertikalno lansirati; posle završetka zadataka u kosmosu, posada će se jedrilicom vratiti u atmosferu i jedrenjem, odnosno blagim poniranjem sleteti na specijalni aerodrom, slično mlaznim avionima.

Zamisao višestruke primene kosmičkih letelica nije nova. Nju su još pre više godina zastupali i sovjetski i nemački raketni stručnjaci. Do ostvarenja tih projekata nije došlo zbog toga što su se višestepenim raketama (uz odbacivanje stepenova) brže postizali ciljevi kosmičkih programa. Sem toga, do predstojećeg formiranja orbitalnih stanica, kako od strane Amerikanaca tako i Sovjeta, za njima se nije ispoljavala potreba. Pošto Amerikanci planiraju stvaranje takvih stanica sa posadom do 100 ljudi do polovine sedamdesetih godina, a Sovjeti, s obzirom na svoje koncepcije o osvajanju kosmosa, verovatno još ranije, potreba za konstruisanjem kosmičkih transportera višestruke primene nameće se sama po sebi.

Ali princip usnopljavanja raketnih motora, kao i primene višestepenova koristiće se i kod nove generacije kosmičkih letelica.

Inženjeri firme »General Dynamic« (Convair) zastupaju svoj »Triamese« — koncept koji predviđa sprezanje tri iste raketne jedrilice u jednom snopu. Krila i stabilizatorske površine tih jedrilica ostaju najpre sklopljene i tesno priljubljene uz njihove korpuse, tako da kosmičke »trojke« na startu potpuno liče na standardnu raketu. Najre se pale raketni motori dveju spoljnih jedrilica i zajednički podižu uvis treću, koja se nalazi među njima. Zatim se one odvajaju od treće, šire krila i poniranjem sleću u bazu. Istovremeno pale se motori treće jedrilice i ona produžuje let u kosmos, izvršava svoje zadatke i vraća se poniranjem, odnosno jedrenjem u bazu.

Stručnjaci Boeinga i Lockheeda su odabrali princip »blizanaca«. Prema njihovom projektu, startni stepen će težiti oko 1.600 tona, a drugi stepen oko 400 tona, s korisnim teretom od oko 22 tone. Vraćanje oba »stepena« u bazi, obaviće se na sličan način kao i kod »trojki«.

Pre dve nedelje, dr Verner fon Braun, direktor američke Nacionalne uprave za aeronautiku i istraživanje svemira (NASA) izjavio je da će važan aspekt kosmičkog programa predstavljati konstrukcija letelica višestruke primene, sličnih avionu, koji će moći da odlete u orbitu i vratiti se na Zemlju gde će primiti gorivo i potom biti upućivane na druge zadatke.

— Kako danas izgleda, verovatno će nam biti potrebna dvostepena letelica — rekao je dr Braun. — Tipičan primer predstavljala bi velika letelica slična jedrilici, koji bi imale svoje raketne motore. U nju bi sa strane bila prikačena manja jedrilica sa sopstvenim motorom. Ta jedrilica bi poletela vertikalno, slično raketi Saturn—V i kada gorivo veće jedrilice(busteru) bude utrošeno, ona će se odvajati i lagano vratiti na zemlju kao avion. U orbitu će stizati samo mala orbitalna jedrilica, takođe koncipirana za višestruku primenu. Ona će se posle pristizanja do orbitalne stanice i izvršenja svog zadatka (iskrcavanja ljudi ili materijala) takođe vraćati na Zemlju, spremna za izvršenje novih zadataka.

Dr Braun je dodao da će orbitalna letelica višestruke primene drastično smanjiti troškove kosmičkih letova.





Obaveštenje čitaocima

Umoljavamo čitaoce koji žele da nabave brojeve »Kosmoplova« od 4 do 7 po ceni od 1,5 dinar, ili brojeve od 8—22 po ceni od 2 dinara da se jave na adresu

»DUGA — KOSMOPLOV«
BEOGRAD, VLAJKOVIĆEVA BROJ 8

D. Frenk — Komenecki

Zvezde — galaksije metagalaksija (3)

KAKO NASTAJE ENERGIJA U ZVEZDAMA?

POGLED U UNUTRAŠNJOST ZVEZDA

Pre nekoliko godina poznati fizičar Pontekorvo predložio je da se fantomska elementarna čestica neutrino ulovi materijom koja sadrži hlor. Pod dejstvom neutrona, mala količina hlora pretvara se u radioaktivni argon, koji se relativno lako može izdvojiti i identifikovati. Godine 1968. grupa američkih fizičara pod rukovodstvom R. Devisa obavestila je javnost o prvim rezultatima eksperimenata u pogledu lova sunčevih neutrina. Hlor je korišćen u vidu tečnog organskog jedinjenja tetrahloretilena, pogodnog za namenjene svrhe. Ta tečna materija u količini od 390 m³, koja je sadržavala 520 tona hlora, bila je smeštena u rezerorvar na dubini 4.400 metara u napuštenom rudniku zlata. Eksperimentisanju na toj dubini pod zemljom prišlo se zbog toga da bi se izbeglo nepoželjno dejstvo kosmičkih zraka. Kroz tečnost u rezervoaru istraživači su produvali helijum, koji je sa sobom odnosio argon, rastvoren u tečnosti. Posle nekoliko meseci pauze, to produvavanje je ponovljeno. Pri svakom produvavanju korišćeno je 500 m³ helijuma. Iz tog velikog volumena helijuma ništavno mala količina argona separisana je pomoću aktivnog uglja. Tako se za 110 dana pauze posle prethodnog produvavanja u rezervoaru našlo 0,62 cm³ argona.

Da bi se saznalo koliko je u njemu radiokativnog izotopa, argon je stavljen u minijaturni elektronski brojač nuklearnog zračenja. To je učinjeno da bi se unele popravke u odnosu na fon, tj. na proračune koji se odnose na slučajne uzroke. U tom cilju je sam brojač punjen neaktivnim gasom. Dobijeni rezultati su odbijeni od proračuna s argonom. Međutim, bez obzira na veliki trud naučnika, eksperiment nije dao pozitivne rezultate. Hlor reaguje samo na neutrino sa dovoljno visokom energijom koje Sunce zrači ne pri svojim osnovnim, već pri pobočnim nuklearnim reakcijama u svojim nedrima. A te reakcije su krajnje osetljive prema temperaturi u blizini centra Sunca, odnosno i svake druge zvezde. Eksperimenti se, razumljivo, produžuju pri čemu se uzimaju u obzir navedeni nedostaci ranijih ogleda.

ZVEZDA I TERMONUKLEARNI REAKTOR

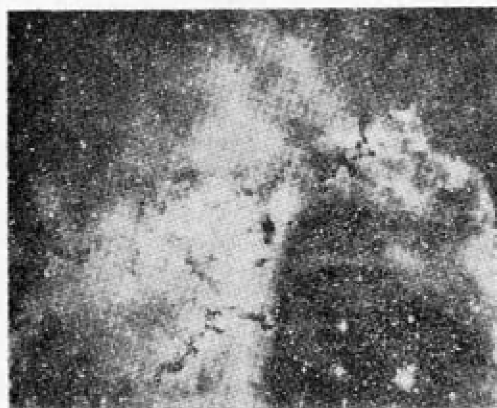
Postojanje termonuklearnih reakcija dokazano je ne samo teoretskim proračunima. Ljudi su ostvarili takve reakcije u hidrogenskim bombama, a danas se već vrše ogledi u kojima su te reakcije registrovane u laboratorijskoj plazmi. Razume se, stvaranje ekonomičnog termonuklearnog reaktora još uvek je nerešen problem. Interesantno je, međutim, da je ideja tehničkog iskorišćavanja termonuklearne reakcije u velikoj meri pozajmljena iz teoretskih radova naučnika, u kojima se tretiraju nuklearne reakcije u zvezdama. Da li se, prema tome, termonuklearni reaktor može tretirati ne samo kao matematički, već i kao fizički model zvezdanih nedara? U čemu je sličnost, a u čemu razlika među njima?



Plejade (Sedam Vlašića) — U unutrašnjosti zvezda kriju se fantastične zalihe energije

Opšte fizičke predstave o termonuklearnim reakcijama i načinima njihovog proučavanja bile su proverene i potvrđene pri istraživanjima termonuklearne plazme u laboratoriji i tehnici. U njihovu tačnost se danas ne sumnja. Međutim, u termonuklearnom reaktoru procesi nisu potpuno slični onima u zvezdi. U tehnici se kao izvori termonuklearne reakcije, odnosno energije mogu koristiti samo teški izotopi vodonika — deuterijum i tritijum, a ne običan vodonik, kao u zvezdama. »Krivci« za to su upravo teško ulovljive čestice neutrino.

Sva jezgra atoma sastoje se iz dve vrste čestica: protona i neutrina. Ako te čestice



Maglina u sazvežđu Jednorog. — U milijardama zvezda odvijaju se beskrajni nuklearni procesi

samo menjaju svoja mesta ,onda posle savlađivanja kulonovske barijere reakcija lako protiče. Tako reaguju deuterijum i tritijum, čija jezgra u svom sastavu imaju kako protone, tako i neutrone. Drukčije stvar stoji s običnim vodonikom. Njegovo jezgro sačinjava jedan slobodni proton. Da bi se iz vodonika dobio helijum, polovina protona mora da se pretvori u neutrone — oslobađanjem neutrina. Međutim, svi procesi u kojima učestvuje neutrino karakterišu se slabim uzajamnim dejstvom i protiču mnogo sporije nego jednostavne nuklearne reakcije, bez obzira na veliku energiju čestica.

U zvezdama se u toku tih procesa stvaraju ogromne količine energije, stoga što u njima učestvuju kolosalne mase materije. Tako je masa Sunca 330.000 puta veća od mase Zemlje. Zbog toga za zadržavanje usijane plazme u zvezdama nisu potrebne nikakve magnetske klopke — nju zadržava sopstvena gravitaciona sila. U tehnici se, razumljivo, ne mogu koristiti takve ogromne mase materije i zbog toga se u njoj mora pribegavati procesima bez prisustva neutrona, tj. deuterijumu i tritijumu.

POSTANAK ELEMENATA

Samo teorija termonuklearnih reakcija u zvezdama dopušta da se na naučnu osnovu postavi problem stvaranja hemijskih elemenata.

U običnim zvezdama je proizvod te reakcije helijum. Ali proračuni astrofizičara pokazali su da se u kasnijim fazama evolucije zvezda unutrašnjost zvezda komprimira a spoljašnost širi, tako da zvezda po svojoj spoljašnosti postaje »hladna«, a u unutrašnjosti veoma topla. Takve zvezde se nazivaju crveni giganti. Iz teorije proizilazi da u unutrašnjosti crvenih giganata već i jezgra helijuma mogu da stupaju u termonuklearne reakcije. Pri tom se stvaraju ugljenik, kiseonik i niz drugih elemenata ne težih od kalcijuma. Kod težih jezgra je previsoka kulonovska barijera, tako da se oni mogu stvarati samo pod dejstvom neutrona, kojima ta barijera ne smeta. Iz nuklearne fizike je poznato da se pri nekim reakcijama neutroni mogu dobiti relativno lakim jezgrima.

Tako je stvorena teorija koja objašnjava stvaranje svih teških elemenata pomoću dva procesa zahvatanja neutrona: sporim procesom — u nedrima zvezda giganata i brzim — pri eksploziji zvezda.

Teorija stvaranja elemenata u zvezdama objašnjava mnoge činjenice, mada i ona podleže diskusiji. Na primer, sadržaj teških elemenata u zvezdama trebalo bi zakonomerno da se povećava sa starošću zvezda. Međutim, astronomi su otkrili zvezde koje su po svim znacima stare, ali u kojima nema više teških elemenata nego u zvezdama koje su po svim vidljivim i merljivim oznakama mlade. Po svemu sudeći, proces stvaranja elemenata bio je u toku i pre nastanka najstarijih zvezda.



URAN I NEPTUN — USIJANE TEČNE PLANETE?

Uran i Neptun nisu očvrsnute gromade leda, kako se ranije smatralo, već usijane tečne planete. Do tog zaključka došli su sovjetski naučnici, saradnici Instituta za fiziku Zemlje, V. Žarkov i V. Trubicin.

Po svom sastavu Uran i Neptun zauzimaju u Sunčevom sistemu međupoložaj između vodonično-helijumskih giganata Jupitera i Saturna, i planeta zemaljske grupe. Najverovatnijim se doskora smatrao model Rejnoldsa i Sanmersa (1965. godine) po kome se spoljni omotač do dubine 0,883 poluprečnika za Uran i 0,752 poluprečnika za Neptun sastoji od vodonočno-helijumske smeše ispod kojeg se nalazi jezgro od leda (tako se obično naziva zamrznuta pri veoma niskim temperaturama smeša vodonikovih jedinjenja: vode, metana, amonijaka, sumporvodonika i dr.) uz prisustvo teških komponenti (silikati, gvožđe i nikl). Evo kako izgledaju osnovni parametri Urana i Neptuna:

Planeta	Srednje rastojanje od Sunca (srednje rastojanje Zemlje od Sunca = 1)	Masa (masa Zemlje = 1)	Radijus u hiljadama km.	Srednja gustina	Pritisak u centru (milioni atm.)
Uran	19,2	14,5	23,7	1,55	5,9
Neptun	30	17,2	22,3	2,23	7,5

raspada mogu samo da povećavaju energiju, ali ne da je odvode. Toplota može da odlazi samo iz spoljnih delova planete. Proračuni pokazuju da su se za pet milijardi godina mogli primetno rashaditi samo spoljni slojevi i to do dubine nekoliko stotina kilometara. To adijabatsko zagrevanje su analizirala i izračunala dvojica sovjetskih istraživača, na osnovu dobro poznatih fizičkih odnosa.

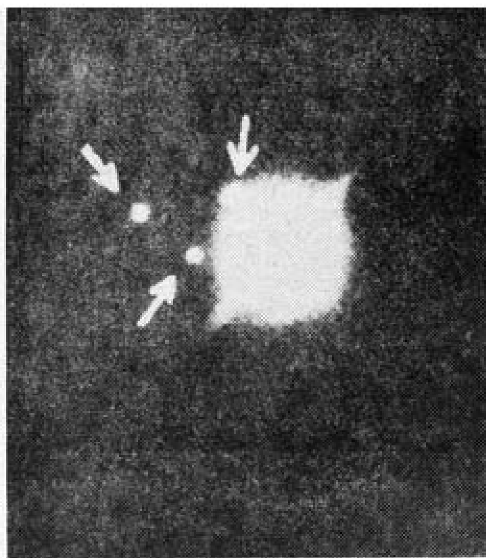
Pokazalo se da konačan rezultat umnogome zavisi od temperature spoljnih slojeva vodonično-helijumskog omotača. Ako se prihvati da površina planeta ima temperaturu od 100°K (—173°C) — a takva procena se slaže sa svim postojećim podacima — onda u centru Urana vlada temperatura od 26.400°C, a na granici njegovog »ledenog« jezgra oko 5.000°C. Kod Neptuna su te brojke još više: 31.000°C u centru, a oko 10.000°C na granici jezgra i omotača.

U čemu je ideja proračuna dvojice sovjetskih istraživača? Oni su jednostavno analizirali što se moglo dogoditi posle nas tanka planeta iz oblika kosmičkog gasa i prašine. Po meri njihovog nastajanja prvobitna lizirali što se moglo dogoditi posle nastannjosti planeta proces komprimiranja bio je potpuno izolovan — energija se nije ni povećavala, ni smanjivala. Takav proces naziva se adijabatski. Iz toga proizilazi da je u toku komprimiranja materija morala da se zagreva — poput smeše u cilindru dizel-motora kada je klip komprimira.

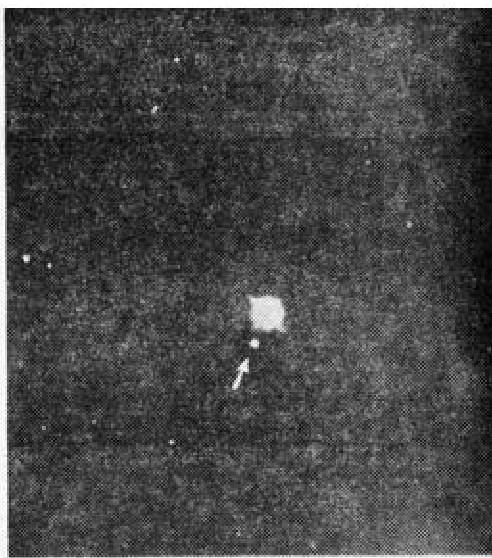
Adijabatska temperatura je minimalna temperatura u takvom procesu, pošto sve dopunske pojave tipa trenja i radioaktivnog

U kakvom stanju se može nalaziti »led« Urana i Neptuna pri takvim temperaturama i pritiscima od stotina hiljada i miliona atmosfera?

Može se pretpostaviti da se »led« Urana i Neptuna za oko 60 odsto sastoji od obične vode. A za nju je dobro poznato nekoliko modifikacija leda, postojanih na razne kombinacije temperature i pritiska. Žarkov i Trubicin su izračunali da je pri pritisku od 6 miliona atmosfera temperatura topljenja leda oko 13.000°C, a pri 8 miliona atmosfera oko



Uran i njegovi sateliti: fotografija je snimljena teleskopom promera 3 m. (opservatorija Lick)



Neptun, njegov satelit, snimljeno teleskopom od 3 m. (opservatorija Lick)

17.000°C. Otuda i proizilazi da dve udaljene planete Sunčevog sistema imaju usijana i rastopljena nedra.

Da li će se tvrdnja sovjetskih istraživača moći proveriti? Po svemu sudeći, može. Čvrsti, hladni led gotovo uopšte ne sprovodi električnu struju, dok je električna provodljivost usajane tečnosti velika. Uran i Neptun se brzo okreću oko svojih osovina. Iz toga, međutim, proizilazi da bi Uran i Neptun morali da imaju svoja magnetska polja. To će verovatno u skoroj budućnosti proveriti nagoveštene američke (a možda i sovjetske) kosmičke automatske sonde, koje će biti upućene prema spoljnim planetama Sunčevog sistema, kada u sledećim godinama budu u izuzetno povoljnom međusobnom položaju.



Male zanimljivosti

Jonosfera je sasvim blizu

Nedavno su s naučno-istraživačkog broda »J. M. Šokalevski« u Tihom okeanu lansirane tri meteorološke rakete. Kada su dešifrovani radiosignali koje su rakete poslale na brod, ispostavilo se da je na visini od 10 do 70 kilometara otkrivena izuzetno velika količina jona. To je suprotno postojećim shvatanjima — sve do sada se smatralo da sunčevi zraci ne uspevaju da prodru ispod 70 km, i da na toj visini nema jonosfere.

U čemu je stvar? Saradnici Centralne aerološke sovjetske opservatorije utvrdili su da punjenje čestica na takvim malim visinama nastaje ne usled sunčevog zračenja, već zahvaljujući dejstvu kosmičkih čestica. Otkrivena pojava može da odigra važnu ulogu u novom, veoma perspektivnom vidu veze — preko lasera u optičkim dijapazonima.

ASTROLOŠKA GEOLOGIJA

Savremena nauka se sve češće susreće s izvanredno suptilnim međusobnim vezama nebeskih tela. Zbog toga naučnici uzroke geoloških kataklizmi na Zemlji sve češće traže u kosmosu. Uticaj Meseca na Zemlju poznat je od najstarijih vremena i mnogi narodi su ga opisali u svojim mitovima, predanjima i literaturi. Danas je taj uticaj poznat svakom čoveku po plimi i oseki koje izaziva. Ali njima se ne iscrpljuju svi uticaji našeg prvog kosmičkog suseda.

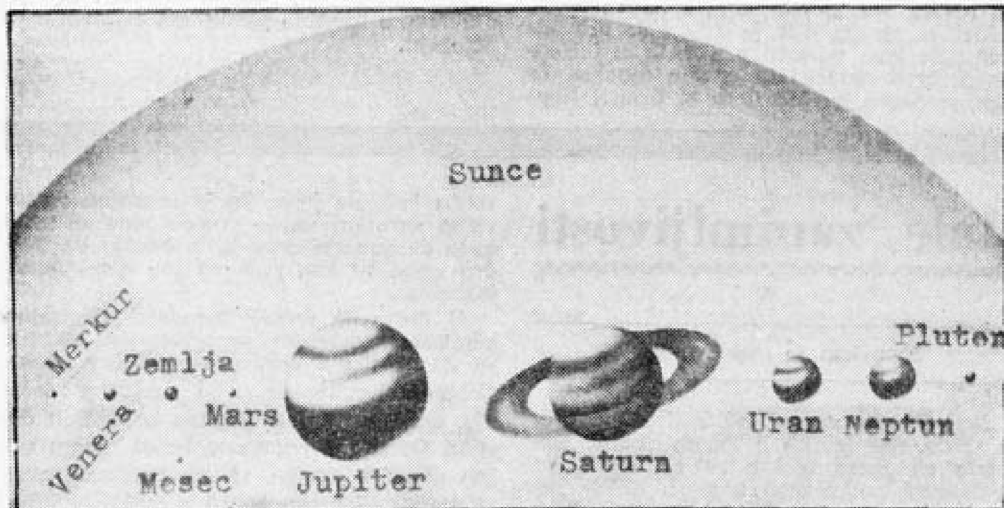
Dvaput u toku sinodijskog meseca (29,5 dana), kada se Zemlja, Mesec i Sunce nađu u istoj liniji, plime su najsnažnije: okeani se nadimaju, stenovite gromade se naprežu i ponekad prskaju. Stoga je još pre sto godina Perej izveo zaključak da su seizmički potresi verovatniji u periodima uštapa i mladog Meseca nego u ostalim periodima. Međutim, pošto Mesec u toku siderijskog (zvezdanog) meseca, tj. u toku punog obrtaja oko Zemlje (27,3 dana) prilazi ovoj u perigeju na 357.000 km i udaljuje se od nje u apageju do na 407.000 km, sila plime se periodično pojačava i smanjuje. Drugi zaključak Pereja glasi: zemljotresi su verovatniji kada je Mesec bliži.

U toku dugogodišnjih osmatranja astronomi su na Mesecu otkrili razne neobične pojave — svetlucanja, promena boje u njegovim kraterima i morima. Trećeg novembra 1958. godine, sovjetski astronom N. Kozirev načinio je spektogram gasova koji su izbijali iz centralnog uzvišenja u krateru Alfons i time eksperimentalno potvrdio da Mesec nije mrtva gromada, da se u njegovim dubinama produžuju tektonski i vulkanski procesi. Njegova neočvrsnuta nedra, kao i zemaljska, moraju takođe da reaguju na sile plime i oseke. Treba, naime, imati u vidu da je dejstvo tih sila koje izaziva naša planeta na njega pet puta jače od uticaja Mesečevih sila na Zemlju. Na taj način, nebeski susedi izazivaju uzajamne promene i potrese. Na primer, 31. marta prošle godine snažni seizmički potresi dejstvovali su na Bliskom i Dalekom istoku, a noću 1. aprila N. Kozirev je osmotrio isticanje gasova u Mesečevom krateru Aristarh.

Ravan Mesečeve orbite pravi puni obrt oko Zemlje za 18,5 godina, menjajući nagib prema našem ekvatoru od 18°40' do 28°40'. Međutim, i učestanost zemljotresa, visina plima, kao i karakter vremenskih prilika podvrgnut je kolebanjima s istim periodom od 18—19 godina! Prema statističkim podacima, upravo u godinama maksimalnih i minimalnih nagiba zemljotresi i aktivnost vulkana, kao neobičnih pojava na Mesecu, češći su i jači.

MESEC, ZEMLJA I SUNCE »ZAJEDNIČKI DIŠU«

No, ne »dovikuju« se samo graviticiona polja nebeskih tela. Magnetske bure, polarne svetlosti, atmosferski vihorovi, poremeća-



Relativne veličine Sunca i planeta. Kako planete utiču na kretanje Sunca?

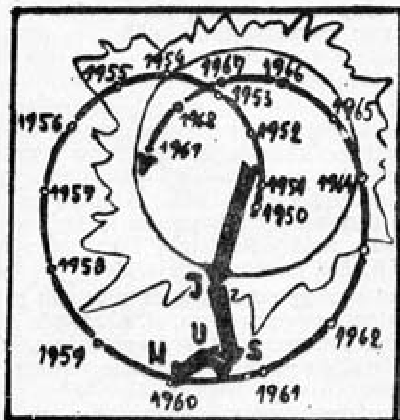
ji u biosferi, epidemije — sve te pojave zavise od erupcija i pega na Suncu.

Stručnjaci povezuju klimatske promene, broj i jačinu tektonskih potresa, kao i neravnomernost u rotaciji Zemlje sa ciklusima Sunca, koji se ponavljaju svakih 11, 22, 90, 178 i 1.800 godina. U godinama kada na Suncu ima više pega, na Zemlji se dešavaju krupni podzemni potresi i aktiviraju se vulkani. Statistika pokazuje da su u seizmičkom pogledu najteži periodi bili 1785—1795, 1870—1890. i period od 1963. godine (devedesetogodišnji ciklus).

Mehanizam dejstva Sunca na dubinu Zemlje je za sada potpuno zagonetan, ali je verovatno da naša zvezda analogno i sinhrono dejstvuje i na druge planete, pa i na Mesec. Postoji podudarnost između nemira u Mesečevim kraterima, i, na primer, jedanaestogodišnjeg ciklusa, odnosno maksimuma »nemirnog« Sunca. Sudeći po grafikonima sovjetskih astronoma i astronomskim proračunima za periode 1785—1795. i 1870.—1890 godine, Mesec, Zemlja i Sunce »zajednički dišu«! Katastrofe na nebeskim telima Sunčevog sistema se često dešavaju gotovo istovremeno.

PLANETE UPRAVLJAJU SUNCEM?

Sunce se kreće kroz vasionu talasastom trajektorijom, obrćući se istovremeno sa svojim saputnicima oko centra teže Sunčevog sistema. A taj centar luta u prostoru negde između orbite Merkura i dubina naše zvezde. Na njegovu cik-cak trajektoriju najviše utiče Jupiter, zatim Saturn, Uran i Neptun (vidi sliku). Bez obzira na to što se u planetama sadrži svega 2% mase sistema (ali istovremeno 98% obrtnog momenta), njihovi uticaji se ne mogu zanemariti. Naučnici postavljaju pitanje: da nije možda u njima »okidajući mehanizam« za sunčeve erupcije i pege?



O tom pitaju se već godinama vode žestoke diskusije. Nemači, astronom Henrih Švabe je još 1843. utvrdio postojanje jedanaestogodišnjeg sunčevog ciklusa, a posle petnaest godina njegov zemljak Rudolf Volf uporedio ga je s 11,87-godišnjom siderijskom (zvezdanom) godinom Jupitera. Mnogi astronomi sunčevu aktivnost povezuju s uzajamnim položajem Sunca i planeta, s gravitacionim odnosima među njima. Ali, kakva je gravitaciona sila planeta koja remeti ponašanje Sunca?

Na izgled, ona je ništavna. Gravitacioni uticaj Zemlje na Sunce (uzmimo njegovu »veličinu« za jedinicu) je 100.000 puta slabiji od uticaja Meseca na Zemju. Kod drugih planeta je situacija slična: Merkur 0,97, Venera 2,27, Mars 0,03, Jupiter 2,35, Saturn 0,12.

MEĐUSOBNI UTICAJI PLANETA

Međutim, mali uzroci imaju velike posledice. Krećući se nepravilnom putanjom oko lutajućeg centra teže sistema, Sunce čas povećava brzinu, čas odskače u stranu, čas — svakih 11,08 godina — skokovito se vraća na staro mesto, tako da se centar sistema svakih 178,77 godina vraća na polazne krugove svog kretanja. A to se u potpunosti podudara s 178-godišnjim periodom sučeve aktivnosti.

Nedavno je otkrivena puna korelacija Merkurovog ciklusa kretanja oko Sunca (87,97 dana) sa pojavom i raspodelom sunčevih pega po vremenu i prostoru.

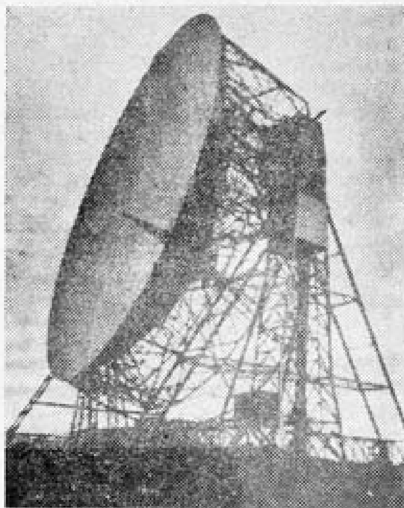
Ali, među planetama je glavni »dirigent« Jupiter. Čitav Sunčev sistem je veoma osetljiv na promene u Jupiterovom magnetskom polju, koje je desetinama puta jače od srednjeg sunčavog polja. Zbog toga astronomi i kažu: »Kada na Jupiteru započnu da sevaju munje, očekuj gromove na Suncu«!

Sunčeve pege s njihovim snažnim magnetskim poljima su spoljni simptom zagonetnih promena koje se dešavaju u donjim slojevima Sunca — slično osipu na bolesniku. Prema savremenim teorijama, pre pojave pega unutrašnje slabo magentsko polje budi se, pojačava i na kraju izbija na površinu. Znači, planete »pokreću lavinu« i to ne sa spoljašnosti, već iz centra Sunca. Ali kako i čime one to izazivaju, kakve nevidljive niti objedinjuju nedra i jezgra nebeskih tela, nauka još nije u stanju da objasni. Jasno je jedino to da se uzroci mnogim pojavama na našoj planeti moraju tražiti van nje — u kosmosu.

MOJSEJ KORES,
ZALMAN POMIZOVSKI

APN specijalno za »KOSMOPLOV«

VELA—IKS ZAMEĆE TRAG



U haotičnim radiošumovima kosmosa naučnici su 1967. godine primetili sistematske, strogo periodične signale. Otkrivši ovu pojavu, engleski radioastronomi su izvesno vreme smatrali da signali dolaze sa neke vanzemaljske civilizacije, pa su čak njene predstavnike nazvali »malim zelenim čovečuljcima«.

Međutim, ubrzo je otkriveno još nekoliko izvora regularnih signala, pa je postalo jasno da oni polaze od prirodnih objekata — pulsara. Periodi u kojima se ponavljaju radioimpulsi veoma su mali — od stotog dela sekunde do nekoliko sekundi.

Naučnici su otkrili oko četrdeset pulsara. Po mišljenju akademika Vitalija Ginzburga, u našoj Galaksiji ima oko sto hiljada pulsara: na svaki milion običnih zvezda po jedan.

Pretpostavlja se da pulsar predstavlja super-gustu neutronsku zvezdu. Masa takve zvezde je otprilike ravna masi našeg Sunca, dok njen prečnik iznosi samo desetak kilometara. Jasno je da je gustina materije u njoj fantastična — miliona tona nalaze se u jednom kubnom santimetru. Telo takve ogromne mase pri neznatnim razmerama može brzo da se okreće oko svoje ose i da sačuva period kretanja s visokom preciznošću. Ako je radiozrak dovoljno uzan i polazi iz jednog određenog sektora zvezde, onda za vreme jednog obrta on jednom može pasti na Zemlju, kao što se analogno tome svetlosni zrak rotirajućeg svetionika može videti sa broda tokom perioda, koji je ravan vremenu njegovog okretanja.

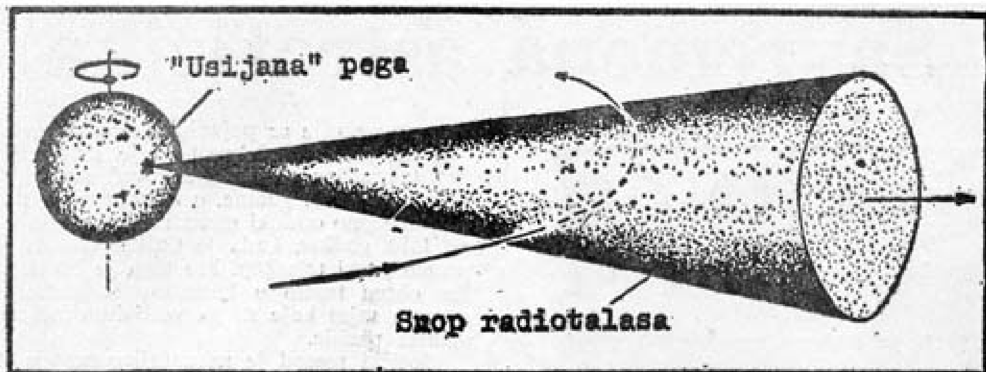
Ako je tako, onda otkriće pulsara istovremeno znači i otkriće neutronskih zvezda, koje je teoretski predskazao pre trideset godina sovjetski akademik Lav Landau. On je pošao od opštih postavki o evoluciji zvezda, ali do sada ne postoji vizuelan dokaz o tome. Mada neutronske zvezde mogu biti i mnogo usijanije od Sunca, ipak se one zbog malih razmera ne mogu primetiti ni najsnažnijim teleskopima. Tim pre što ne postoji jednostavan način za razlikovanje neutronske zvezde od veoma slabe obične zvezde. Posle otkrića pulsara stvar je drugačija. Pošto se metodama radioastronomije odredi mesto pulsara na zvezdanom nebu, tamo se usmerava teleskop (naravno, dosta snažan), traži se u toj oblasti zvezda i utvrđuje da li ne pulsira njena vidljiva svetlost u istom periodu u kome pulsiraju radio-zraci koji dolaze od zvezde. Ako se utvrdi takva podudarnost, onda se dati puslar može identifikovati s vidljivom zvezdom. Kada je prvi pulsar bio optički pronađen, nauka je trijumfovala.

Takav prvi optički pulsar bila je mala zvezda u centru Krabolike magline — ostatak eksplozije Supernove, koju su registrovali još kineski astronomi 1054. godine. Ovo je tim više interesantno, što shodno teoriji neutronske zvezde nisu ništa drugo do ostatak centralnog dela eksplodirane Supernove.

Ubrzo ze otkriven i drugi pulsar — takođe ostatak od eksplozije Supernove zvezde, čiji je radioizvor Vela—IKS (njegovo »pulsarno« ima »er-es-er 0833-45«). Upravo je on priredio astronomima iznenađenje koje više podseća na neki detektivski film, nego na nauku kao što je astronomija.

Period svakog od četrdeset poznatih pulsara postepeno se povećava, tj. okretanje odgovorajuće neutronske zvezde smanjuje. Ne treba misliti da se to usporavanje može primetiti pomoću običnih časovnika.

Za dan i noć period okretanja se poveća samo za milijarditi deo sekunde. Potrebno



Model pulsara »svetionika«. U tom modelu pulsar predstavlja zvezdu koja rotira i emituje usmereni snop radiotalasa

je deset miliona godina da bi se on povećao za sekundu. Zbog ovih i nekih drugih razloga procenjuje se da prosečna starost pulsara iznosi oko pet miliona godina. Imajući u vidu dužinu života nebeskih tela, ovo je veoma mali, gotovo dečji uzrast. Sunčev sistem je star oko pet milijardi godina, a Sunce spada u »mlade« zvezde. Usporeno okretanje neutronske zvezde izazvano je verovatno nekakvim kočenjem sredine koja je okružuje i koja može biti povezana sa zvezdom preko svog snažnog magnetskog polja.

Pulsar Vela-iks pratile su dve grupe naučnika sa opesrvatorije Kalifornijskog tehnološkog instituta i naučnici iz Radiofizičke laboratorije u Sidneju. Iz raznih, međusobno nezavisnih razloga, obe grupe su imale prekid: u Australiji od 20. februara do 13. marta, a u Americi od 24. februara do 3. marta. I kao da je očekivao da će »traganje« za njim biti prekinuto, puslar je upravo u tom intervalu oštro izmenio svoj period okretanja! I to ne u smislu uvećanja, kako su se obično odigravala dotadašnje ravnomerne izmene, već smanjenja, za više od sto milijarditih delova sekunde. Kao da je nešto podstaklo neutronsku zvezdu da se okreće primetno brže. Međutim, da li se desilo ubrzanje za nekoliko dana ili za nekoliko sekundi — niko ne može reći. Jer upravo u to vreme zvezda zbog slučajnog sticaja okolnosti nije posmatrana. I što je najvažnije, ne zna se da li se to može desiti i drugom pulsaru. Da li su zakonomerni takvi skokovi za neutronske zvezde, ili je to potpuno slučajan događaj? Vela-iks je brižno zamela svoj trag.

Naučnici su različitim verzijama protumačili ovu pojavu. Ubrzanje je moglo da bude izazvano smanjenjem prečnika zvezde za samo 1—2 santimetra. Ili se možda skupljanje neutronskih zvezda ne vrši permanentno, već skokovima: najpre velikim, a zatim sve manjim i manjim. Upravo do takvog skoka došlo je u Veli-iks. Interesantno mišljenje o tome izneo je akademik Josif Šklovski.

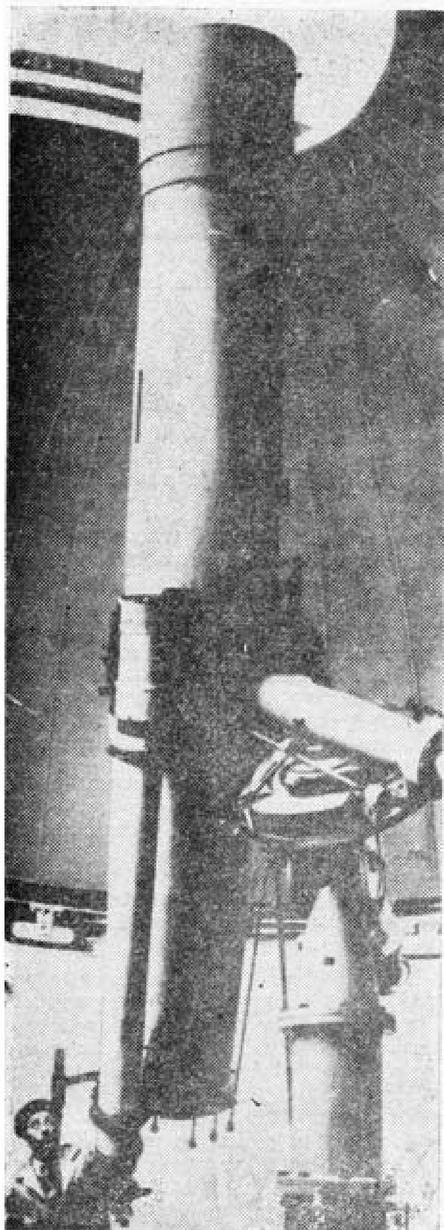
»Ako se uzme sadašnji tempo usporavanja okretanja pulsara u Krabolikoj maglini, onda je principijelno dopušten početak perioda njegovog okretanja, od oko jednog hiljaditog dela sekunde, na pre 2.400 godina. Međutim, pouzdano znamo da se Krabolika maglina, a sledstveno i neutronska zvezda koja se nalazi u njoj, tj. pulsar — pojavila 1.054. godine, odnosno pre 900 godina. Znači, usporavanje se razvijalo neravnomerno.

Ako pretpostavimo da se pulsar Vela-iks u početku usporavao brže nego sada, onda njegova starost ne iznosi 900 godina, kao što je slučaj s Krabom, već oko 10.000 godina. Ali starost pulsara i magline iz koje je nastao mora biti jednak. A starost magline gde se nalazi Vela-iks nije manja od 50—100 hiljada godina«.

Josif Šklovski pretpostavlja da se ta protivurečnost može izgladiti, ako se pretpostavi da je neutronska zvezda u Veli-iks (a možda i mnogi drugi pulsari tokom svoje evolucije) više puta doživljavala skokove, koji ubrzavaju njeno okretanje. Nije isključeno da jedan pulsar doživi po nekoliko hiljada skokova, tj. svake godine po jedan. Zbog toga, ako se pažljivo prati pulsar u Veli-iks, on više neće uspeti da umakne astronomima iz vida.



Savremena astrofizika



Astronomija se pojavila u drevna vremena, pa se može reći da je savremenik i pratilac civilizacije čovečanstva. Međutim, do 1945. godine, u astronomiji su korišćeni samo optički metodi istraživanja i to od 1610. godine, kada je Galileo Galilej napravio pravi teleskop. Pre toga je čovek golim okom tražio u kosmosu odgonetanje mnogih tajni koje su ga vekovima interesovale ili plašile.

Optički metod je nesumnjivo mnogo doprineo širenju čovekovih saznanja o vasioni, ali kroz usko okno optičkog dijapazona elektromagnetskih talasa (od svega 0,4 do 0,75 mikrona), on je mogao da otkrije samo deo tih tajni. Kada je za vreme drugog svetskog rata pronađen radar, odnosno njegovo radio-zračenje, naučnici su shvatili da su dobili izvanredno moćno sredstvo za mnogo šire i dublje proučavanje zvezda i drugih nebeskih tela.

Novi metod za istraživanje kosmosa nazvan je radioastronomija. Za dvadeset pet godina novi metodi su toliko revolucionisali astronomiju da je ona u posleratnom periodu učinila značajniji korak od svih nauka.

Zbog naglog razvoja astronomije došlo je do njene podele na ogranke: astrofiziku, astrometriju, sfernu astronomiju, nebesku mehaniku, zvezdanu astronomiju, kosmogoniju, kosmologiju, vangalaktičku astronomiju, radioastronomiju i gravimetriju. Među tim ograncima astronomije ne postoje stroge granice, njihovi sadržaji i metodi istraživanja su isprepletani i dopunjuju se.

U našem upoznavanju zvezda, galaksija i metagalaksije, zadržaćemo se na sadržaju i metodima astrofizike.

Astrofizika je deo astronomije koji proučava fizičku prirodu zvezda i drugih nebeskih tela, kao i procese u njihovoj atmosferi. Astrofizika se deli na fiziku Sunca, zvezda, Meseca, planeta, kometa, meteora i zvezdanih maglina.

Metodi i sredstva savremene astrofizike su:

Ovaj veliki teleskop nalazi se u opservatoriji Bjurakan (SSSR). Njime se osmatraju i istražuju udaljena i interesantna nebeska tela — radiogalaksije, kvazari i sl.

1. Radioastronomija.

Kroz radio-okno iz kosmosa nam pristižu elektromagnetski talasi dužine od nekoliko milimetara do blizu sto metara. Analiza tih talasa najviše je doprinela upoznavanju nebeskih tela udaljenih od nas stotinama, hiljadama i milionima svetlosnih godina, ali i našeg Sunca, odnosno svih pojava na njemu, od kojih u velikoj meri zavise klimatske i druge promene na Zemlji.

2. Optička astronomija

I u granicama optičkog okna, postojanje atmosfere negativno utiče na kvalitet osmatranja, jer se slike izobličuju i trepere zbog vazdušnih struja. Zbog toga se pred optičkom astronomijom uz primenu satelita i raketa otvaraju široke mogućnosti za progres. Sem toga, veliko interesovanje izaziva prijem ultraljubičastog i infracrvenog zračenja nebeskih tela, koje takođe leži izvan optičkog okna vidljivosti (ultraljubičasta i infracrvena astronomija). Tim metodama već su postignuti interesantni rezultati, ali se mogu očekivati nesravnjivo veći. Umesto veštačkih satelita, s uspehom će se koristiti Mesec, koji nema atmosferu te će u tom pogledu predstavljati idealno mesto za astronomsku opservatoriju.

3. Rendgenska i gama-astronomija.

Dužina talasa tipičnih rendgenskih zraka dostiže stomilioniti deo santimetra. Dužina talasa gama-zraka još je kraća.

U toj oblasti spektra naročito jasno se ispoljavaju kvantne (fotonske) osobine elektromagnetskog zračenja. U rendgensko zračenje obično spadaju zračenja od kojih fotoni imaju energiju od nekoliko stotina do više desetina hiljada elektronvolti. Fotoni s još većim energijom nazivaju se gama-fotoni

Rendgenska i gama-astronomija, sem u nekim izuzetnim slučajevima, može se razvijati samo uz primenu raketa i satelita, odnosno visinskih balona. Rendgensko zračenje Sunca istražuje se već desetak godina i u tom pogledu postignuto je mnogo rezultata.

4. Proučavanje primarnih kosmičkih zraka.

Pored elektromagnetskih talasa i nenaponskih čestica — neutrina, koji raspolažu izvanrednom prodornošću, kroz kosmos »pu tuju« i na Zemlju pristižu i kosmički zraci, koji se sastoje iz brzih naponskih čestica: protona, jezgara raznih elemenata, elektrona i pozitrona. Karakteristična crta kosmičkih zraka jeste izvanredno velika energija nekih čestica koje ulaze u njihov sastav. Osmotrene su čestice (protoni ili jezgra) s energijom koja je dostizala 100 milijarde milijardi elektronvolti, što je 3 milijarde puta više od energije čestica dobijenih u najsavremenijem akceleratoru.

Proučavanje kosmičkih zraka traje već oko pedeset godina, ali tek primenom balona, raketa i satelita omogućila je istraživanje onih primarnih čestica, koje dolaze neposredno iz kosmosa.

5. Istraživanje pomoću satelita i kosmičkih raketa

Reč je o merenjima neposredno na samim satelitima i raketama; na primer, koncentracije naponskih čestica u plazmenim strujama (jonizovanog gasa), koje izbacuje Sunce. Tu spada i proučavanje mikrometeorita, fotografisanje Meseca i planeta s bliskog rastojanja, kao i neposredno istraživanje površine Mesecai planeta.

6. Neutrinska astronomija.

Još je u povoju, ali će već u skoroj budućnosti doprineti otkrivanju sunčevih i zvezdanih neutrina. To će omogućiti dobijanje podataka o nuklearnim reakcijama koje se zbivaju u samim nedrima Sunca i zvezda: neutrino čestice se izlučuju prilikom tih reakcija koje se dešavaju u najtoplijem, centralnom delu Sunca i zvezda. Mogućnost pronicanja pomoću »neutrinskog teleskopa« u samu utrobu Sunca (prečnik naše zvezde dostiže oko 700.000 km), izgledala je fantastična još pre tridesetak godina. Međutim, takvi eksperimenti su danas potpuno realni i verovatno će uskoro doneti prve plodove.

7. Zemaljska astronomija

Zemaljska optička astronomija usavršava se uporedo s progresom savremene elektronike, fizike i tehnike. Prema tome, pogrešno bi bilo pretpostaviti da se savremena astronomija i astrofizika odriču optičkih

teleskopa. Naprotiv, ona se kombinuje s radioastronomijom, rendgenskom, ultraljubičastom i gama-astronomijom, metodima savremene fizike kosmičkih zraka i neutrina, kao i kosmičkim radarstvom i neposrednim merenjima na satelitima i raketama.

Rezultati astrofizičkih istraživanja

Novi metodi u astronomiji ne samo da su veoma perspektivni, već su doneli i rezultate fundamentalnog značaja. Upečatljiv primer predstavlja otkrivanje radiogalaksija — sistema iz stotine miliona ili milijardi zvezda, koje veoma snažno zrače radio-talase, zatim otkriće kvazara (kvazizvezdanih radio-izvora), otkriće radio i rendgenskog zračenja omotača Supernova (eksplodiranih zvezda), istraživanje neutralnog vodonika u kosmičkom prostranstvu, otkrivanje i proučavanje veoma raznovrsnog po svojim oblicima radio-zračenja Sunca, kao i raznorodne oblake međuplanetarne plazme.

Fundamentalni problemi astrofizike

Pred astronomijom, čiji objekat istraživanja predstavlja čitava vasiona, stoje mnogi zadaci. Nijedan od njih nije takav da bi se mogao smatrati beznačajnim ili neinteresantnim. Pa ipak, smatra se da su od tih zadataka najvažniji oni koji imaju fundamentalni značaj. A to su:

1. Istraživanje strukture i evolucije vasione kao celine.
2. Istraživanje prirode i mehanizma stvaranja galaksija, kvazara i galaktičkih jezgara. Moguće je da je s tim problemima povezano i tako značajno pitanje kao što je priroda i mehanizam Supernova, problem postojanja i otkrivanja neutronskih zvezda i zvezda novog tipa uopšte.
3. Problem postojanja vanzemaljskih civilizacija i uspostavljanje veze s njima.

SIMULIRANJE USLOVA MARSOVE SREDINE NA ŽEMLJI

Ni osmatranja vizuelnim i radio-astronomskim sredstvima, ni eksperimenti na Zemlji, ne mogu dati konačan odgovor na pitanje da li na Marsu postoji bilo kakav oblik života. Pojam »život« je veoma mnogostran i obuhvata faktore koji se ne mogu jednostavno dokazati. Stoga će jedan od najvažnijih zadataka egzobiologa biti da neposredno istraže sredinu na Marsu. Međutim, pošto se sa sletanjem ljudi na Mars može računati tek kroz desetak godina, a možda i više, naučnici nastoje da odgovor o postojanju života na Marsu pronađu ogledima na Zemlji.

Istraživanja na Zemlji vrše se na organizmima koji mogu da žive u nezemaljskoj sredini. Takvi ogledi, koji se vrše sa simuliranim uslovima sredine, mogu se završiti i potpunim promašajem, pošto su naša saznanja o uslovima života na Marsu, o njegovim ograničenjima, oscilacijama i sl. još nedovoljna. Ali oni — makar i delimično — mogu biti krunisani i uspehom.

Da bi se mogli odrediti fiziološki faktori kojima su biljke, a kasnije i životinje, izloženi u atmosferskom i geohemijskom pogledu, one se podvrgavaju latentnim ili akutnim »napadima« »Marsove sredine«, koji se vrše u »simulacionim komorama«.

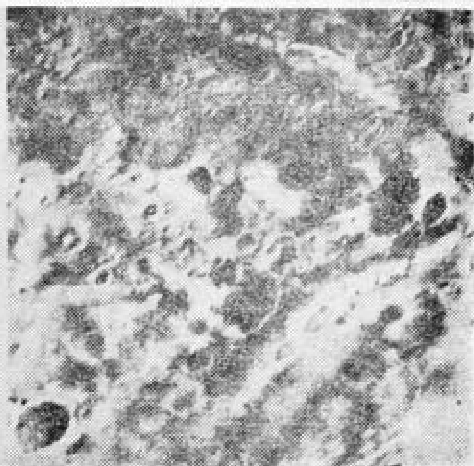
Ponašanje biljaka

Iz rezultata istraživanja, izvršenih u simulacionim komorama, može se izvesti opšte pravilo: više biljke, na primer konifere i cvetne biljke, pružale su ekstremnim uslovima sredine — smanjenim količinama kiseonika, oštrim dnevnim temperaturnim promenama, nezadovoljavajućim količinama vode, pa i potpuno anaerobnim (bez kiseonika) uslovima — izvanredno veliki otpor koji naučnici uopšte nisu očekivali.

Lišajevi su se prema hladnoći i toploti pokazali gotovo potpuno neosetljivi, a odlično su izdržali i potpuni nedostatak vode.

Razni vidovi sredine bez kiseonika (na bazi azota, argona i helijuma) nemaju jednako dejstvo na klijanje i rast zrnevlja. Helijumska sredina je naročito interesantna, jer joj se neka zrna mogu prilagoditi. Na primer, raž — koja je veoma osetljiva na koncentraciju kiseonika — potpuno se prilagođava njegovom nedostajanju (bar što se tiče klijanja).





Fotografije Marsa koje je snimio Mariner 7: snimak sa udaljenosti od 293.200 milja (levo i snimak južne polarne kape, sa udaljenosti od 2.000 milja. Pošto je Mars za čoveka još uvek nedostupan, uslovi života na njemu ispituju se u laboratorijama na Zemlji.

Atmosferski uslovi sadejstvuju i sa drugim faktorima, kao što su temperatura, sadržaj soli itd. Ako se smanji sadržaj kiseonika, često se pojačava otpor prema hladnoći i smanjuje tolerancija prema solima.

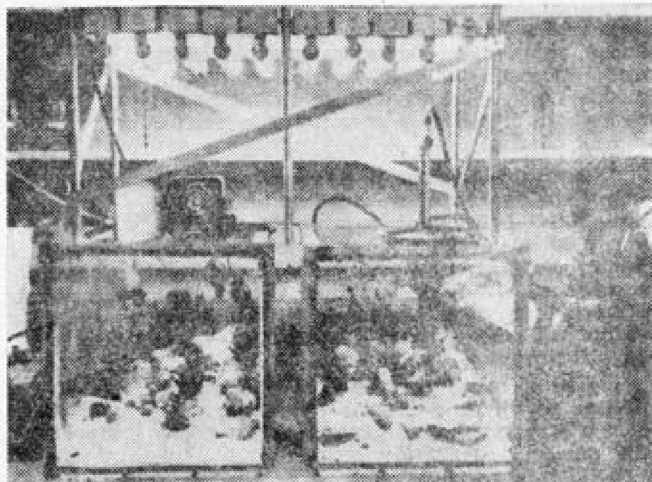
Više vrsta semenja bilo je izloženo nedelju dana različitim temperaturama. Pri tom je utvrđeno da sve vrste semena mogu da izdrže temperaturu od +4°C, ali neka od njih, na primer seme repe i pasulja, nisu u stanju da prežive duži uticaj hladnoće.

U pogledu klijanja, može se reći da je puna anaerobija najčešće sprečava ili bar veoma otežava. Samo pirinač zauzima specifičan položaj: u pogledu oscilacija koncentracije kiseonika on je prilično indiferentan.

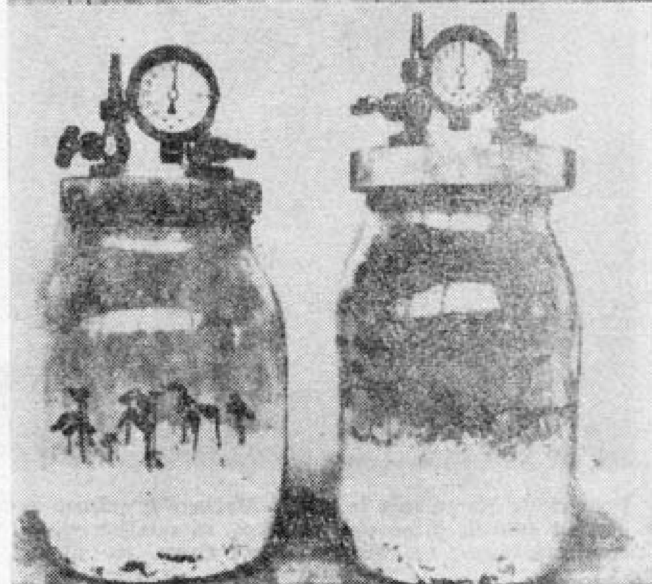
Ponašanje životinja

Istraživanja su vršena pretežno na beskičmenjacima. Insektima je potrebno manje kiseonika nego što im obezbeđuje zemljina atmosfera, ali bez njega ne mogu da opstanu, što važi i za mnoge biljke.

Samo nematode (vrste glista) i neki niži beskičmenjaci raspolažu izvesnom anaerobnom sposobnošću, kao i otpornošću prema hladnoći i viškovima raznih soli.



Marsovski simulator, sterilni kontejner u kome se regulišu atmosfera, temperatura i svetlost. Ovde se istražuje ponašanje zrna raži u različitim jonizovanim atmosferama s ciljem da se jonizacijom pojača otpornost zrna raži prema anaerobnoj atmosferi. Jonizacija zamenjuje, dakle, kiseonik u atmosferi.



Dve kulture krastavaca, izložene kombinaciji kiseonika i hladnoće. — Desno: biljke koje su 12 časova bile izložene sredini sa 21% kiseonika i 0°C su uvele i požutele (znaci degeneracije). — Levo: biljke koje su bile izložene istoj temperaturi i za isto vreme atmosferi sa svega 2% kiseonika i 98% argona su potpuno zdrave. Iz toga se zaključuje da manji sadržaj kiseonika podiže otpornost biljke prema hladnoći.

Da bi se upoznalo ponašanje insekata pri niskim pritiscima, vršeni su eksperimenti sa skakavcima, osicama, bumbarima, mravima, termitima i drugim insektima. Primenjivan je najniži pritisak koji je još tim insektima omogućavao da održe svoju ravnotežu i pokretljivost. Drugim eksperimentima proveravana je njihova izdržljivost prema hladnoći sa smanjenim pritiskom ili smanjenom koncentracijom kiseonika. Smanjenje tih parametara preko određene granice onesposobilo je insekte da lete. Međutim, najteže posledice po njih izazvala je hladnoća, dok je smanjenje pritiska pojačavalo njihovu otpornost.

Zaključak

Iz svih eksperimenata jasno proizilazi da bi zemaljske biljke mnogo bolje podnele uslove koji vladaju na Marsu, nego životinje. »Marsovi organizmi« morali bi zbog toga da ispunjavaju sledeće uslove: 1. da budu anaerobni; 2. da odolevaju oštrim temperaturama oscilacijama; 3. da podnose velike hladnoće; 4. da budu neosetljivi na kratkotalasna (ultraljubičasta) zračenja; 5. da se zadovolje izvanredno malim količinama tečnosti koje mogu da im pruže, para, led, mineralni i slani rastvori; 6. da budu deo integrisanog biogeohemijskog sistema koji im dopušta da stupe u kompletnu regeneracionu cirkulaciju.

Ogledi su pokazali da mnogi zemaljski organizmi mogu u velikoj meri da odgovore tim zahtevima. Ali nedostatak tečnosti onemogućuje egzistenciju svih viših zemaljskih bića pošto svoju životno važnu potrebu ne mogu da zadovolje, a u toku čitavog vremena svog razvitka nisu ni bila u situaciji da budu bez tečnosti. Ali se mora pretpostaviti da su se putem odabiranja neke višećelijske biljke mogle prilagoditi uslovima koji danas vladaju na Marsu. Moguće je, takođe, da se stvorila i neka svojevrsna veza između pseudoanimalnih i biljnih oblika u sredini koja je drugačija od zemaljske.

Po mišljenju nekih naučnika, život na Marsu je naklonjen tome da se, uprkos maloj gravitacionoj sili, proširuje po njegovoj površini uz mogućnost zahvatanja i njegove dubine.

Mnogo šta govori u prilog postojanju mikroorganizama na Marsu, ali samo uz navedene pretpostavke. Čak se pretpostavlja da bi i neki zemaljski organizma, naročito gljivice i lišajevi mogli da opstanu i razvijaju se na toj planeti.

Međutim, na neka od tih interesantnih pitanja moći će se dobiti odgovor tek kada prve automatske sonde, specijalno opremljene za biološko istraživanje Marsa, slete na njegovu površinu, a kompletan odgovor daće tek prva ekspedicija kosmonauta na tajanstvenu planetu.



MALE ZANIMLJIVOSTI

ABIOGENA SINTEZA AMINOKISELINA

Poslednjih godina otkrivena su u meteoritima složena organska jedinjenja (aminokiseline, ugljovodonici i dr.). To je, piše časopis »Geohimija«, dopustilo stvaranje pretpostavke o njihovom neorganskom poreklu. Ta jedinjenja su na Zemlji, i ne samo na njoj, mogla da predstavljaju prvobitni supstrat za biogenu sintezu. U vezi s tim, veliko interesovanje izazivaju rezultati sinteze aminokiselina koji su nedavno ostvareni u Institutu za geohemiju i analitičku hemiju Akademije nauka SSSR. Smeše prostih jedinjenja s raznim oblicima azota i ugljenika (CH⁴, OO₂, OO, C, NH₃, N², NH⁴ Cl₃ S² H₂O) bile su ozračene protonima s energijom od 600 Me. (megaelektrovolta). Pri tom su sintetizovane aminokiseline: glicin, alanin, glutaminska i asparaginska kiselina, lizin histidin, valin. Interesantno je da su se aminokiseline obrazovale nezavisno od oblika prvobitnog azota — i u eksperimentima s amonijakom i u ogledima s elementarnim azotom.

Na taj način, eksperimentalno je dokazana mogućnost abiogene sinteze pod uticajem kosmičkog zračenja, niza organskih jedinjenja iz elementarnih gasova i iz prostih jedinjenja koja sadrže lako isparljive komponente.

DA LI SU NAS U ZORU ČOVEČANSTVA POSETILA BIĆA NEKE VANZEMALJSKE CIVILIZACIJE?

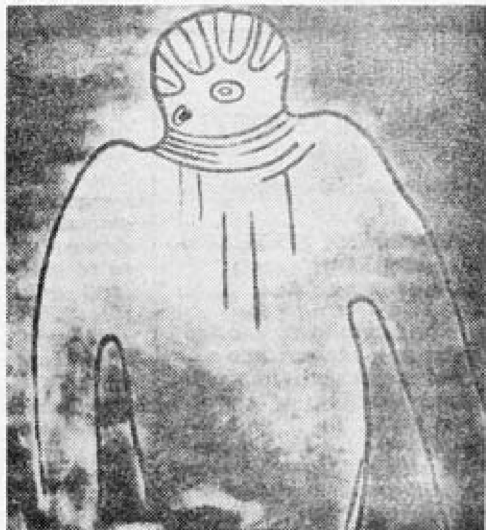
TAJNE DREVNE AFRIKE I BLISKOG ISTOKA



Neposredno pre početka drugog svetskog rata jedan francuski oficir, putujući kroz brdoviti deo Sahare, naišao je na predeo izrovan vetrovima, a u mnogobrojnim klancima stenovite zidove mestimično prekrivene neobičnim crtežima. Njegovi snimci izazvali su veliko interesovanje arheologa i stručnjaka, ali je rat odložio istraživanja. Posle rata istraživanje je nastavio profesor Anri Lot. On je u oblasti Tasilija i Sefara u Alžiru otkrio galeriju praistorijske umetnosti. Zidovi mnogih stena su prekriveni crtežima velike umetničke vrednosti, koji su nagonile i na razmišljanje o drevnoj prošlosti naroda koji je tamo, u tada plodnoj Sahari, živeo pre mnogo hiljada godina.

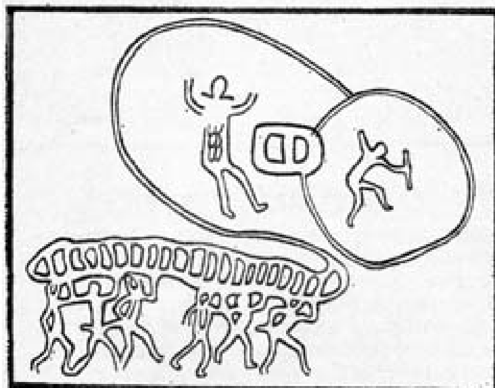
SKAFANDER I ANTENA NA CRTEŽIMA STARIM DESET HILJADA GODINA

Profesor Lot nije se zadovoljavao samo slikama koje su se nalazile na stenama, već je skidanjem gornjih slojeva otkrio starije slike i crteže. Prema njegovoj proceni, najstariji crteži potiču iz vremena od pre desetak hiljada godina. To vreme on je nazvao »period okruglоglavih«, jer ljudska bića prikazana na tim najstarijim crtežima imaju potpuno loptaste glave; preciznije rečeno, šlemove na glavama koji potpuno liče na šlemove skafandra današnjih osvajača Meseca. Najveći od tih crteža koji dostiže šest metara, profesor Lot je nazvao Veliki bog Marsovaca iz Džabarena (Tasili). Džabaren na jeziku domorodaca znači »klanac divova« — što takođe ima svojevrsni smisao, ako imamo u vidu i neke tekstove iz Biblije (I knjiga Mojsijeva, poglavlje 6/4). Velika sličnost sa šlemom savremenog kosmičnog skafandra, kao i detalji na šlemu — način njegovog spajanja sa skafandrom i otvori za osmatranje iz perspektive — mogli bi da opovrgnu mišljenje da je reč o specifičnoj odori drevnih sveštenika i žreca. Ako ovome dodamo i sličnost odeće sa skafandrom, odnosno pilotskim kombineznom, kao i činjenicu da je takvih crteža mnogo, dolazimo do zaključka da su prastari pećinski umetnici bili potpuno opsednuti nepoznatim i neobičnim, stvorovima, koji su se iznenada našli u njihovoj sredini i duboko se urezali u njihovu svest. (sl. 1).



Među »okrugloglavima« ima i likova koji na glavama ili rukama nose »rešetke« ili »rogove«. Šta oni predstavljaju? Da li samo ružne i besmislene ukrase ili — antene!?

Na jednom crtežu iz istog rejona Sahare nacrtana je grupa ljudi koja nosi jedan veći predmet. Neki arheolozi smatraju da taj predmet predstavlja mumiju. Ali ako je to mumija, onda je s obzirom na razmere u odnosu na ljude koji je nose, mrtvac spadao u divove. Drugi istraživači smatraju da gornja dva crteža predstavljaju ljude koji lebde u bestežinskom stanju. (sl. 2).



Istraživači rejona Tasili — Sefara u Sahari nisu do danas mogli da oktriju bilo kakve propratne tekstove uz galeriju praistorijskih crteža, ali već i ono što oni prikazuju nameće mnoga pitanja: Šta predstavljaju »okrugoglavi«? Da li je moguće da su drevni umetnici radili svoje crteže na osnovu mašte, bez »modela«? Ko su bili »modeli« u kojima mi, savremenici kosmičke ere, na prvi pogled prepoznajemo kosmonaute? Zar su naši prapreci, stanovici Zemlje, mogli da budu kosmonauti pre desetak hiljada godina?

Svakako ne! Ali onda se nameće realni zaključak: Drevni umetnici su prikazali kosmonaute koji su iz nekog drugog zvezdanog sistema posetili našu planetu, u vreme kada su ljudi na Zemlji još živeli po pećinama. Nenaučan zaključak!? Možda. Ali nagoveštenja, ako ih već ne možemo nazvati naučnim dokazima, ima toliko mnogo širom naše planete da se takav zaključak nameće. Utoliko pre što nauka na sva takva i slična pitanja nije do sada dala konačan odgovor.

TAJNE EGIPATSKIH PIRAMIDA

U svojoj knjizi »Our Inheritance in the Great Pyramid« (Naša zaostavština u velikoj piramidi), Čarls Piaci Smit ukazao je na zaprepašćujuće matematičke odnose između Heopsove piramide i naše planete. Visina piramide pomnožena sa milijardom daje približno rastojanje između Zemlje i Sunca (149,670.000 km), a osnovica piramide podeljena s dvostrukom visinom — poznati Ludolfov broj Pi, tj. 3,1416. Piramida ne samo deli kontinente i okeane na dve jednake polovine, već leži i u težištu kontinenata!

Da li su sve te interesantne činjenice samo slučajnost? U to je teško poverovati. A ako to nije slučajnost onda se nameće pitanje: ko je s takvom preciznošću mogao da odredi lokaciju piramide i njene dimenzije, ko je i na koji način mogao tako dobro da poznaje podelu kontinenata, okeana i mora na našoj planeti i to u vreme, kada su tadašnji stanovnici Egipta tek počeli da stiču prva saznanja i zastronomije, zapažanjem da se zvezda Sirijus svake godine pojavljuje na istom mestu na istoku u vreme kada treba očekivati životvorno izlivanje Nila? Zar se ovde ne nameće povezanost tih podataka i zbivanja s čuvenom kartom turskog admirala Piri Pejsa (o kojoj smo detaljnije pisali u br. 15).

O građenju piramida i učešću hiljada i hiljada felaha u tom poduhvatu, izvanredno teškom i za savremeno građevinarstvo opremljeno moćnim mašinama, mnogo je pisano. Zašto su one izgrađene? Da li se iz kamenoloma vadilo, isecalo, glačalo preko 2,5 miliona ogromnih i teških blokova, koji su zatim izvanrednom preciznošću postavljani jedan na drugi da se dobije fenomenalna građevina samo za to da bi predstavljala nadgrobni spomenik nekom ili nekolicini faraona?

Da li se možda odgovor krije u fantastičnom rezultatu naučnih eksperimenata, koji su postigli istraživači sa univerziteta u Oklahomi (SAD) pre nekoliko godina. Oni su otkrili da su ćelije kože mumificirane egipatske princeze Mene sposobne za život i posle više hiljada godina provedenih u balzamiranom stanju. Možda su piramide predstavljale grobnice faraona i njihovih porodica odabrane stoga što su bile zaštićene od svih mogućih prirodnih i veštačkih štetnih uticaja i to kroz stotine i hiljade godina u toku kojih će se »sinovi boga Sunca« Ra — odnosno kosmonauti, opet vratiti na Zemlju, otvoriti piramide i sarkofage u njima i izvršiti obećanje dato faraonima — udahnuti ponovo život u njihova umrla i balsamovana tela? Veštini balsamovanja, onakvog koje ćelije čovečjeg tkiva čuva od raspadanja, mogli su nekog od faraona da nauče samo bića čija je inteligencija daleko premašila njegovu. Nameće se misao da je je-

dino tako izvanredno atraktivan i dalekosežni cilj — postizanje ponovnog oživljenja — mogao da pokrene faraone i njihove podanike da uz nadčovečanske napore podižu »nadgrobne spomenike« — piramide.

Nedavno otkriven zapis na jednoj drevnoj građevini u Edfu govori o tome da ju je izgradio Im-Hotep, neka vrsta polubožanstva koje je istovremeno bilo sveštenik, pisac, lekar, arhitekta i mudrac. Im-Hotep je izradio stepenastu piramidu, čija visina dostiže 60 metara. Nazvao je »Kućom večnosti« i zahtevao da bude u njoj sahranjen da bi ga bogovi posle svog povratka na Zemlju mogli probuditi.

Za razliku od nalazišta u rejonu Tasilija, arheološki spomenici u Egiptu su bogati raznim interesantnim zapisima od kojih se ističu oni u kojima se govori o putovanju boga Ra barkom po nebeskom svodu, pa i o učestvovanju na tim putovanjima i nekih faraona koje je Ra sa sobom vodio.

Na vratima hrama boga Sunca Ra ispisane su reči: »Ti se krećeš među zvezdama i pod Mesecom brodom Atona kao neumorne zvezde«. A na jednoj piramidi: »Ti si onaj koji stoji na vrhu sunčevog broda milionima godina«. Mada su stari Egipćani bili poznati kao veliki majstori u baratanju brojevima, ipak je značajno da u vezi sa zvezdama i nebeskim brodom pominju milione godina. Da li su time želeli da izraze ono što je u drevnom indijskom epu Mahabharata rečeno poznatom dubokom misli: »Vreme je seme vasione«!



Ishrana kosmonauta u budućnosti

Svaka dva meseca čovek pojede količinu hrane koja dostiže težinu njegovog tela. Da bi stvorio te velike količine hrane on je izbrazdao svoju planetu, stvorio poljoprivredu. Ali pošto mu ona već u bliskoj budućnosti neće moći da obezbedi potrebne količine prehrambenih proizvoda, on nastoji da ih stvara i »nekonvencionalnim« sredstvima i metodama. A oni su veoma interesantni i za kosmonautiku.

Cilj istraživača je da nauče kako se stvara hrana koja bi bila isto tako ukusna kao i obična, a možda i ukusnija od nje, a jednostavnije i brže bi se stvorila i pripremala.

Već postoji prototip »automata« koji omogućuje industrijsku proizvodnju prehrambenih artikala. Naučnici dovode u uređaj gasove — ugljen dioksid, kiseonik i vodonik i u njemu dobijaju osnovni polazni proizvod za stvaranje ugljenih hidrata — formaldehid. Proizvodnja za sada nije velika — 40 grama dnevno — ali važno je da je ostvaren princip: dokazano je da se ugljeni hidrati mogu dobiti neposredno iz ugljen dioksida, vodonika i kiseonika.

Na Tibingenškom institutu biohemije biljaka (SR Nemačka), profesoru Helmutu Mecneru uspelo je da po receptu pozajmljenom od biljaka ostvari istu takvu »fotolizu« i to čisto hemijskim putem. Voda u njegovom eksperimentalnom uređaju, čim na nju padne svetlost, počne da se razlaže na svoje sastavne delove — vodonik i kiseonik — isto onako kako se to dešava u listu biljke. Samim tim načinjen je odlučujući korak ka jeftinoj proizvodnji ugljenih hidrata. Izgradnja prve fabrike za proizvodnju ugljenih hidrata postaje potpuno realna.

Domaće životinje veoma sporo proizvode belančevine. Na primer, bik od 500 kg mora da pojede ogromne količine hrane, a proizvodi dnevno jedva 500 gr belančevina. Međutim, postoje živa bića koja brže rastu, i znatno brže proizvode belančevine. Ona su mikroskopski mala i jednoćelijska su. Ali 500 kg tih mikroorganizama mogu da proizvedu 2.500 puta više belančevina nego bik.

Jedan od takvih proizvođača belančevina je jednoćelijska alga, čiji prečnik dostiže stoti deo milimetra. U Kastrop-Raukzeleu (SRN) gradi se prvo preduzeće koje će gajiti i eksploatisati taj mikrob. Proizvodnja je jednostavna i jeftina: slatka voda obogaćuje se đubrivom i u nju se stavlja kultura mikroba koja se veoma brzo razmnožava.

Druga kultura je mikroskopska gljivica. Ona se ne kultiviše u vodi već u nafti. Rezultati su izvanredni. Iz dve tone nafte slabog kvaliteta dobija se jedna tona visokokvalitetne belančevine. Engleska firma »BP« gradi u Lavereu, u blizni francuske luke Marselj, fabriku u kojoj će se iz nafte proizvoditi belančevine. Druga fabrika belančevina izgrađuje se u Škotskoj.

Iz šećera se mogu stvarati razne vrste slatkiša. Slično je i sa belančevinama. Koristeći je kao polazni materijal, hemičari već danas mogu, kao mađioničarskim štapićem, da iznose na sto najčudesnija jela. Klasični primer za tu tvrdnju predstavljaju proizvodi firme »Arčer Daniels Midlend«. Specijalnim, nekomplikovanim procesom ona iz sojinih zrna izvlači belančevine i pretvara ih u bilo koji prehrambeni proizvod: govedinu, meso divljači, šunku, povrće, voće itd.

MAJOR-PILOT ĐORĐE MILANOVIĆ

Prvi jugoslovenski pilot Rusjan

Edvard Rusjan, Slovenac iz Gorice, poleteo je na avionu sopstvene konstrukcije 25. novembra 1909. godine, šest godina posle prvih pilota u istoriji vazduhoplovstva. Ovaj datum predstavlja simboličan početak razvoja jugoslovenske avijacije. Rusjanov podvig svojevremeno je bio ravan najvećim podvizima današnjih pilota-kosmonauta.

Edvard Rusjan rodio se 6. juna 1886. godine u mnogočlanoj porodici siromašnog zanatlije u Gorici. Edvardov stariji brat Josip, mlađi brat i sestra pomagali su roditeljima da bi se prehranili. Edvard je raznosio boce sa soda-vodom, uveče pohađao trgovačku školu, a u slobodnom vremenu odlazio u Dom škole, u kome su se okupljali mladići željni tehnike i saznanja o biciklizmu, motorima i letenju. Zainteresovan za bicikle, Edvard je od ušteđevine nabavio delove i sklopio lak bicikl, s kojim se mogao trkati sa svojim vršnjacima. Pokazalo se da je dobar vozač, pa je pored takmičenja u Gorici odlazio na takmičenja u Sloveniji, Zagrebu, Celovcu, Gracu. U Zagrebu je upoznao poznatog biciklistu Menigu, koji mu je kasnije puno pomogao.

Mladi Rusjan je rado čitao o podvizima pilota. U to vreme u Francuskoj su leteli Amerikanci braća Rajt, zatim Santos Dimon, Blerio i drugi. To mu je dalo ideju da sam pravi modele aviona. Koristeći se fotosima i nekim crtežima, napravio je model aviona dvokrilca i jednokrilca. Na taj način mogao je da sagleda šta je sve potrebno jednom avionu i da ispita stabilnost modela u letu. To je bio uvod za konstruisanje pravog velikog aviona, na kome je kasnije i sam leteo.

Uz pomoć brata Josipa, Edvard je konstruisao i napravio avion dvokrilac sa rasponom krila od 10 metara. Rusjanovi su napravili i elisu i ugradili pozajmljeni motor. Međutim, motor nije imao dovoljno snage da preko elise ostvari vuču; avion je poskakivao. Trebalo je nabaviti jači motor. Za pravi fabrički motor nije bilo dovoljno novca, pa su braća napravila nacrt za izradu sopstvenog motora benzinca. U gradu im to niko nije mogao uraditi, pa su krenuli u Torino, ali ni tamo nisu bili bolje sreće. Njihov prijatelj koji je popravljao automobilske motore obećao im je da će nabaviti avionski motor »Anzano« od 25 KS. Zato su se vratili kući i nastavili s konstruisanjem. U međuvremenu, u septembru 1909. godine, u italijanskom gradu Breši održan je veliki aeromiting. Učestvovalo je četrnaest različitih tipova uspelih aviona, a od pilota braća Rajt, Blerio i drugi.

Rusjanovi nisu propustili ovu jedinstvenu priliku. Posmatrali su letove, zagledali aparate i zapisivali sve što će im biti od koristi za njihovu konstrukciju aviona.



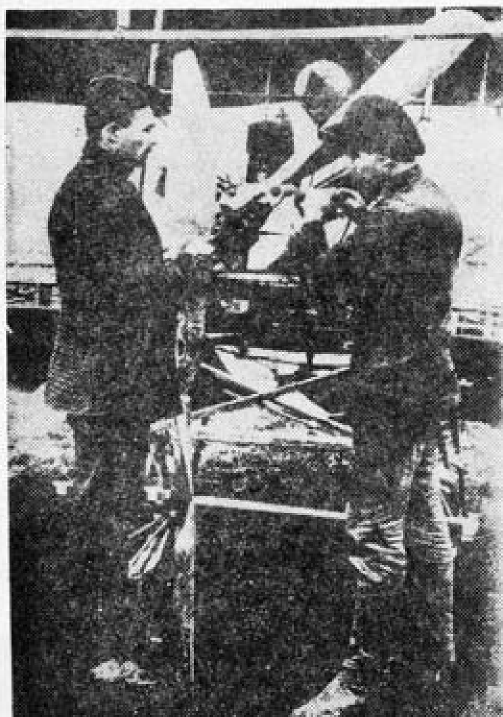
Edvard Rusjan — prvi jugoslovenski pilot

RAĐANJE PRVOG AVIONA DVOKRILCA »EDA—1«

Rusjanovi su radili danonoćno, goreći od želje da i njihov avion uspešno poleti. Tako su, koristeći ono što su videli na aeromitingu, završili svoj aparat — »EDA—1«. Već 20. novembra 1909. godine, novi avion bio je spreman za probu. Edvard je išao oprezno i postupno. Vozio je avion po zemlji, zatrčavao ga, isprobavao reagovanje komandi — da bi otklonio nedostatke. Svakog jutra odlazio je biciklom na Male Rojice, poljanu koja je služila za vežbalište u blizini Gorice, i započinjao svoj svakodnevni posao.

ISTORIJSKI LET EDVARDA RUSJANA

Konačno, kada se Rusjan uverio da je avion stabilan, dobro centriran i da komande dobro »slušaju«, pokušao je da leti. Tako se 25. novembra 1909. godine odlučio na prvi let. Avion je bio postavljen ispred šupe, a oko aviona mnogo radoznalih posmatrača. Edvard je zauzeo svoje mesto i upalio motor. Prisutni su držali avion za krila da ne krene, dok je Edvard dodavao gas. Onda su ljudi pustili krila, aparat je počeo da skakuće i najednom se odvojio od zemlje. Leteći na visini od dva metra, preleteo je 60 metara i uspešno sleteo. Posmatrači su klicali. Let je bio sigurno i dobro izveden. Braća su požurila kući da jave radosnu novost roditeljima. Vest se uskoro proširila i van grada. Rusjan je postao najpoznatija ličnost u kraju.



Edvard i Josip Rusjan montiraju svoj avion »EDA-1«

Nekoliko dana kasnije, 29. novembra, Rusjan je izveo još jedan uspešan let i zadivio mnogobrojne posmatrače. Njegov avion »Eda—1« leteo je na visini od 12 metara i preleto 500 metara, krećući se brzinom od oko 50 km/čas. Bio je to vidan napredak. Edvard je sve više zahtevao od svog aviona. Međutim, sa motorom koji je imao nije se moglo više postići, pa je došlo do loma aviona, iz koga je Rusjan srećom izišao nepovređen. Dogodilo se to 6. decembra, Na letelištu je bila masa posmatrača, pravi aeromiting. Pilot je poleteo, podigao se u vis i posle izvesnog vremena pokušao da sleti. Međutim, na mestu sletanja bilo je ljudi i on, da bi ih izbegao, skrenuo je avionom u stranu i lupio u zaprežna kola. Avion se formalno raspao. Braća su tužno pokupila ostatke aviona i prenela ih u šupu.

KONSTRUKTORI OSTVARUJU NOVI PLAN

Nemio udes aviona »Eda—1« odjeknuo je u gradu kao velika nesreća za mlade entuzijaste. Štampa je apelovala na sve koji vole tehniku, da svojim prilozima pomognu Rusjanove kako bi mogli da nastave započeto delo. Bilo je mnogo odziva, pa su Rusjanovi planirali izgradnju novog aviona, za koji se mogao iskoristiti već postojeći motor od 24 KS. Novi avion trebalo je da bude jednokrilac, sa poboljšanim stajnim trapom i modernijeg izgleda.

Braća su radila i noću, po hladnoći, u želji da što pre završe posao. Konačno, 13. februara 1910. godine, novi avion je bio gotov za probu. Dobio je ime »Eda—2«.

Posle neophodnih priprema, 27. februara trebalo je da se obavi let. Edvard je isprobao motor i zatim dao pun gas. Međutim, sva njegova nastojanja da se mašina odvoji i poleti, ostala su bezuspešna. Osim nekoliko dužih skokova, ništa se drugo nije dogodilo. Avion je bio pretežak za ovaj motor. Publika se razišla razočarana, govoreći da je to propala stvar. Ali Rusjanovi nisu bili istog mišljenja. Ostali su sami i zaklju-

čili da treba olakšati konstrukciju aviona. Predstojao je mukotrpan posao: rasturanje čitavog aparata. Ali, drugog izlaza nije bilo.

Olakšeni »Eda—2« uskoro je bio ponovo sklopljen i izvršena proba. Avion je sa lakoćom napustio zemlju i nastavio da se penje, dostigavši visinu od 50 metara. Pilot je lagano kružio i posle desetak minuta sleteo na aerodrom. Braća su bila oduševljena. Nekoliko dana Edvard je u vazduhu uvežbavao da kruži. Mašina se uspešno pokoravala komandama pa je bio zakazan javni let.

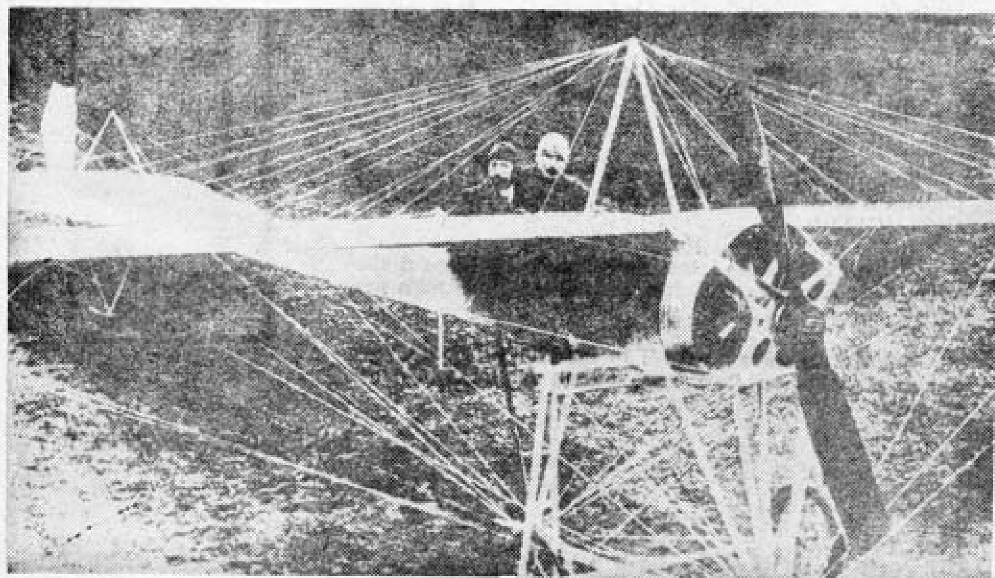
Međutim, uoči samog nastupa, Edvard je prevrnuo avion pri sletanju i polomio elisu. Bila je nedelja i trebalo je naći drvo za zamenu polomljenog dela. Kad nisu pronašli ništa drugo, braća su napravila elisu od lipovog drveta. Na žalost, na dan priredbe avion je samo poskakivao i nije se odlepio od zemlje; elisa se uvijala i nije postizala odgovarajuću vuču. Opet razočarana, publika je napustila gledalište. Rusjanovi su bili očajni zbog ovog neuspeha, ali se nisu predavali. Uskoro su napravili novu elisu i njihov avion je ponovo leteo, ali nije postizao veću visinu od 50 metara. Rusjan je želeo da leti više, da razgleda bregovite Alpe i morsku pučinu. Uzalud, jer sa ovim avionom to nije mogao da ostvari.

NOVI AVION »MERČEP — RUSJAN«

Zagrebački fotograf Merčep čuo je za Rusjana i jednog dana posetio ga je u Gorici. Merčep je bio dobar poznavalac konstrukcije aviona. Zaključio je da Rusjanov avion ima slab motor i predložio mu da nabave jači motor »Gnom«. Obojica su krenuli u Pariz da razgledaju prvu vazduhoplovnu izložbu 1910. godine. Tamo je Merčep nabavio fabrički mator i zatim su novi prijatelji prešli na konstruisanje aviona koji je bio jednokrilac i dobio ime »Merčep-Rusjan«. Prilikom probe na Černomercu kraj Zagreba, Rusjan je postigao visinu od 100 metara. Leteo je deset minuta i uspešno aterirao. Zakazan je i javni let, koji je uspešno izveden 26. decembra 1910. godine. Rusjana i Merčepa su slavili kao prve avijatičare. Ukazane su im počasti i novine su naširoko pisale o ovom događaju.

POGIBIJA RUSJANA U BEOGRADU

Oduševljeni postignutim rezultatima, Merčep i Rusjan se odlučuju da krenu na turneju po evropskim prestonicama i prikazuju svoju veštinu. Rusjan je želeo da prve let bude u Beogradu. Vozom su stigli zajedno sa svojim aparatom. Pošto je na Banjici bio sneg, Rusjan je odlučio da poleti ispod kalemegdanske tvrđave, u Donjem gradu. Zakazani let za 8. januar nije se mogao izvršiti zbog jake košave, pa je Rusjan pokušao sutradan. Na gradskom bedemu bilo je mnoštvo ljudi. Oko 10 časova pilot je seo za komande aviona i upalio motor. Posle



Merčep i Rusjan u avionu jednokrilcu

zatrčavanja, avion se odvojio od zemlje i vinuo u vazduh. Leteći preko gradskih zidina, Rusjan se uputio prema železničkom mostu na Savi. Tamo je napravio krug, a zatim zaokret i pošao na sletanje. Posmatrači su bili zadivljeni. Hladan i jak vetar nije im smetao da uživaju u jedinstvenom spektaklu.

Praveći zaokret iznad tvrđave, Rusjan je želeo da sleti na isti teren odakle je poleteo. Pri tom je napravio malo oštriji nagib, a u istom trenutku snažan nalet vetra zahvatio je avion koji se sunovratio ka zemlji. Pilot nije mogao da ispravi mašinu i katastrofa je bila neizbežna.

Avion je udario o tle i razbio se. Tom prilikom prestalo je da kuca srce našeg prvog pilota, Edvarda Rusjana. Posmatrači su bili zaprepašćeni i utučeni. Rusjan je izgubio život u 24. godini, kada je bio na putu da ostvari velika dela.

Ovaj nemio događaj ožalostio je sve Beograđane, koji su poginulom heroju odali najveću poštu. Sahrani su prisustvovale najviše ličnosti i mnogi entuzijasti, budući avijatičari, kao i masa naroda. Edvard Rusjan je sahranjen u Beogradu kao nacionalni heroj.

Književnik Branislav Nušić, čiji se sin takođe bavio konstrukcijom aviona, održao je posmrtni govor. Sa balkona hotela »Moskve« na Terazijama, on je između ostalog rekao:

»Je li tvoja junačka krv odužen je za dug, koji si nam još ranije obećao i ponudio?! Jesi li hteo da tvoj grob bude zaloga one velike jugoslovenske ljubavi, koju si toliko plemenito gajio?!

Neka tvoja majka, lepa Slovenačka, bude mirna za tvoj grob. Mi ćemo ga čuvati, jer će on biti zaloga naše bratske veze i spomenik da Slovenci, koji su vekovima vodili borbu za slobodu, ulaze u isto tako veliku borbu za kulturu!

Slava junaku Rusjanu!«

* * *

Uspomena na Edvarda Rusjana i danas živi. Sahranjen je u Beogradu i na njegovom spomeniku uvek ima svežeg cveća. Svakog 21. maja, na Dan jugoslovenskog vazduhoplovstva, grob Edvarda Rusjana obilaze velikana naše avijacije i mnogobrojne delegacije, u znak poštovanja prema jugoslovenskom pilotu koji je prvi poleteo i bio prva žrtva.



REKLAMNI PLAKAT „KOSMOPLOVA“



Redakcija je odštampala još 5.000 malih reklamnih plakata u boji, formata 30 x 20 cm, u cilju popularizacije »KOSMOPLOVA«.

Plakate bi trebalo istaći na oglasnim tablama u školama, na novinskim kioscima i ostalim prikladnim mestima.

Umoljavamo sve one koji su spremni da podrže ovu akciju da nam se jave kako bismo im mogli poslati plakate.

Redakcija »KOSMOPLOVA«

ESAD JAKUPOVIĆ

KIBERNETIKA
ŠTA JE TO (6)

EKZOSKELET, LOKOMOCIJA, SIMULATORI

Manipultori, proteze, orteze — to su bili kibernetički mehanizmi o kojima smo pisali u prošlom nastavku.

Orteze su, kao što smo rekli, aparati koji paralizovanima treba da omoguće da se kreću. U slučaju paralize mišići su očuvani, ali ne pristižu impulsi koji će ih aktivirati. Na sreću, nije baš naročito teško stvoriti te impulse veštačkim putem. Moguće ih je iz malog računara slati ili direktno u mišić (o tome smo već pisali detaljnije) ili u spoljni (veštački) skelet.

EKZOSKELET

Kod nas se izradom aktivnih spoljnih skeleta bavi biotehnička grupa za lokomociju njome rukovodi dr inž. M. Vukobratović) i grupa za manipulaciju (kojom rukovode magistri tehničkih nauka M. Marić i M. Gavrilović); obe grupe rade pri Institutu »Mihailo Pupin«.

Ekzoskelet, odnosno spoljni skelet (ekso — spoljni, na grčkom) je mehanička konstrukcija koja ima istu kinematičku strukturu i iste stepene slobode kretanja kakve ima prirodni skelet. Ta dva uslova su izvanredno važna i omogućavaju da se pomoću ekzoskeleta vrše isti pokreti kao pomoću prirodnih ekstremiteta.

Dva su razloga što se vrše istraživanja sa ekzoskeletom: **pomoć paralizovanima i pojačanje** (amplifikacija) **snage ljudskih ekstremiteta.** Budući astronauti će se na planetama sa velikom silom teže (neka nam kao primer posluži planeta Jupiter, čija je sila teže 2,5 veća od Zemljine) suočiti sa jednim veoma važnim problemom: kako se kretati i tim uslovima? Velika sila teže gotovo će onemogućiti iole duže kretanje (koračanje), a pogotovo će biti teško raditi u takvim uslovima.

Jedino rešenje je da telo astronauta bude obuhvaćeno ekzoskeletom. Uz to oni će nositi i pogodan spoljni izvor energije. Već danas postoje sasvim mali akumulatori energije pneumatske hidraulične ili električne prirode. Svaki od zglobova ekzoskeleta biće snabdeven motorom i pojačivačem snage. Kada kosmonaut napravi neki pokret time će istovremeno aktivirati odgovarajuće motore i tako iskoristiti i spoljni izvor energije za taj pokret. Znači da će pored sopstvene snage astronauti koristiti i spoljne izvore energije. Time će njihova prirodna snaga biti osetno amplificirana. Kretanje na planeti sa većom silom teže od Zemljine ipak neće biti nemoguće.

Naravno, amplificiranje ljudske snage nije potrebno samo budućim istraživačima svemira. Ono će se koristiti i na Zemlji, za prenošenje velikih tereta, ili za nošenje tereta po teškim putevima.

Ekzoskelet za paralizovane vratiće im sposobnost kretanja i obavljanja jednostav-



Mehanička konstrukcija, koja se može pričvrstiti na telo pacijenta, služi za pokretanje ekstremiteta

nijih radnji. Ovaj ekzoskelet je mnogo teže napraviti nego onaj za amplicitiranje snage. U čemu je problem? Dok se ekzoskelet za amplificiranje snage aktivira počinjanjem pokreta (i ekzoskelet samo prati pokret ekstremiteta, dajući mu veću snagu), rehabilitacioni ekzoskelet mora imati kompjuter u čijoj će se memoriji čuvati podaci o pokretima, o obilaženju prepreka, o osnovnim radnjama. Za izradu ekzoskeleta nema naročito velikih poteškoća, ali je rešavanje problema lokomocije i unošenje tih podataka u kompjuter — i te kako težak posao. O tome ćemo detaljnije govoriti u sledećem odeljku.

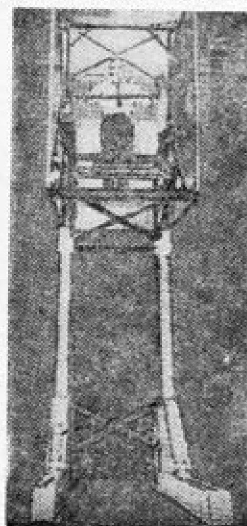
Poznati američki stručnjak za lokomociju i robotiku, Ralf Mošer (on je konstruktor šest metara visokog robota za prenošenje tereta, (kojeg objavljujemo na jednoj od fotografija), ovako zamišlja ekzoskelet u budućnosti.

Sastojaće se iz dva sloja koja će čovek nositi na sebi slično slojevima lukovice. Donji sloj, laki metalni skelet koji će se nalaziti neposredno na telu, imaće prenosne sisteme koji će ponavljati sve pokrete operatora i prenositi komande spoljnjem, težem sloju. Spoljni sloj će na osnovu tih pokreta, a pomoću hidrauličnog pogona, pojačavati pokrete operatora. Ovakav ekzoskelet će omogućavati onom ko ga nosi da svakom rukom podigne i teret od 350 kilograma.

LOKOMOCIJA

Kretanje (lokomociju) svih bića koja imaju noge karakterišu dve važne osobine: stabilnost i ponovljivost pokreta. Ovim principima je, sa stanovišta kibernetike, moguće dati odgovarajuću matematičku formu. Tako je ljudski skelet po prvi put, svakako uprošćeno, prezentovan matematičkim modelom Stvorena je mogućnost da se uz pomoć elektronskog računara ispituje hod. Danas se izučava skeletna aktivnost dvonožnog kretanja, a i ostalih tipova kretanja posredstvom nogu. Izučavanje raznih tipova hoda dalo je osnovu za realizaciju mašina koje se kreću posredstvom nogu.

Čovek svesno donosi odluku o tipu akcije koja mu predstoji (sedanje, ustajanje, kretanje po stepenicama, hod po ravnom), ali se akcija može odvijati i bez učešća kore velikog mozga. Lokomocione mašine imaju kompjutere u čiju se memoriju beleže razne mogućnosti kretanja, zapravo algoritmi po kojima se kretanje odvija. To je **algoritamski nivo** upravljanja. Uvođenjem **dinamičkog nivoa** (svakako, reč je o višenivoskom upravljanju, jedinom koje ima smisla kod složenih biotehničkih sistema) stvorena je mogućnost realizacije mehanizama koji će biti sposobni da održavaju **stabilan hod.** Stabilnost hoda je teoretski razrađena i stvorena je mogućnost održavanja dinamičke ravnoteže. Ranije konstrukcije za kretanje nisu posedovale tu osobinu. Na primer, odavno se razrađuju ideje za vozila koja bi se kretala po površini Meseca. Između svih ideja najinteresantnije su one za vozila koja **koračaju.** Međutim, takva vozila nisu u stanju da se prilagode izmenjenim uslovima kretanja (u okviru jednog tipa hoda), već se kod njih pogodnim načinom tran-



Šest metara visoka mašina za prenošenje tereta (proizvod »General elestric«) koja ponavlja pokrete svo**ga vozača.**



Varijanta delimičnog ekzoskeleta koja je realizovana na Institutu »Mihailo Pupin«

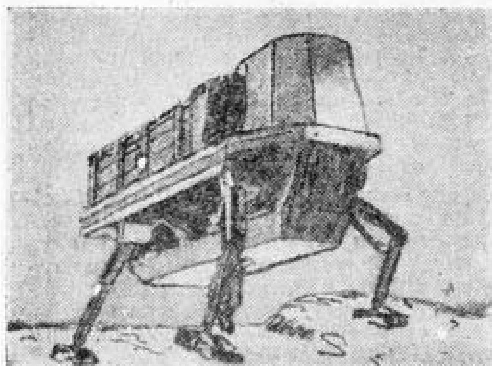
slatorno ili rotaciono kretanje samo pretvara u koračanje.

Proučavanje lokomocije pružilo je nove mogućnosti rehabilitacije paralizovanih osoba. Konačan cilj, je svakako, omogućiti paralizovanima i kretanje i mogućnost delovanja (obavljanja i najsloženijih radnji). Danas je to neostvarljivo ali je za paralizovane od ogromnog značaja ako im se omogući i najprostije kretanje. Hodanje po stambenim prostorijama svodi se na ciklične pokrete nogu. Teren je ravan i tvrd, i ne zahteva da se gleda gde se noge stavljaju. Reč je, dakle, o refleksnom upravljanju donjim ekstremitetima. To nagoveštava da je moguće naći algoritam (predstaviti to pomoću konačnog skupa operaci) upravljanja kretanjem. Ako je moguće naći algoritam upravljanja lokomocijom onda je njegovo izvršenje moguće poveriti računskim mašinama.

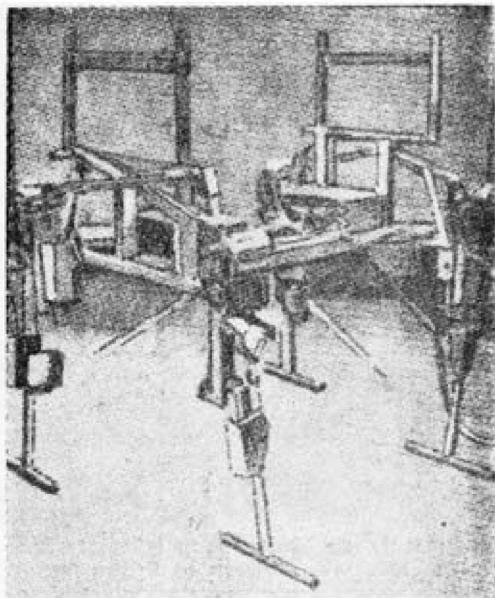
U računsku mašinu se unosi algoritam lokomocije. Zatim se mašina veže za ekzoskelet koji je postavljen na telo pacijenta. Kad pacijent poželi da se kreće, on aktivira (na primer, može jezikom da pritisne neki od prekidača postavljenih ispod jezika) računsku mašinu. Ona šalje impulse u ekzoskelet i preko njega uspravlja pacijenta i tera ga da se kreće lokomocijom.

Naredni planovi su da se osobama sa određenom vrstom paralize omogući kretanje po ravnom terenu i po stepenicama, ali uz istovremeno održavanje dinamičke ravnoteže.

Da se malo vratimo na problem izrade mašina koje koračaju. Sadašnji modeli takvih mašina imaju veoma nezgrapan hod, jer se kod njih vrši samo prosto **mehaničko** pretvaranje translatornog ili rotacionog kretanja u koračanje. Neki naučnici su predlagali da se poveća broj nogu (čak i na 16) i tako se dobije finiji hod. Međutim, to nije



Crtež mašine koja će moći da korača

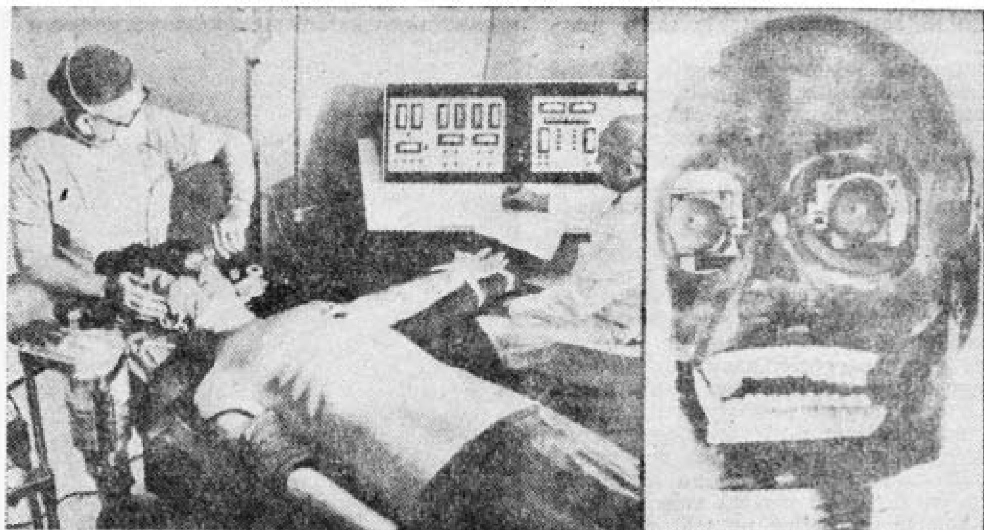


Izgled četvoronožnog »konja«, koji može da korača (računar se ne vidi).

rešenje. Dovoljne su i četiri noge, ali se sistemu za kretanje mora omogućiti da **»oseća«** taj hod. »Nogama« treba pridodati sonde koje će primati naprezanja u zglobovima i voditi računa o položaju udova u prostoru, i sve ih povezati u jedinstvenu šemu koju će kontrolisati računar. Time će biti postignuto da se vozilo kreće meko i uravnoteženo. Ako tome pridodamo i **receptore**, koji će ispitivati izgled terena pred vozilom, i obezbedimo **princip povratne sprege** — vozilo će voditi računa i o preprekama i obezbeđivati nesmetan i neprekidan **hod u** promeljivim uslovima kretanja.

Kompanija »General Elestric« predlaže »sistem sa protezama, za prenošenje tereta«, koji će pomoću električnih motora, hidrauličnih mehanizama i pretega dozvoljavati čoveku da operiše i sa teretom od deset hiljada kilograma.

Na Univerzitetu Južne Karoline, u Los Anđelosu napravljen je veštački četvoronožac, nazvan **»kalifornijski konj«** (na tom programu su radili prof. Mek Gi, prof. Rajko Tomović, dr Frank, i drugi). Sve četiri noge ovog »ponija« (videti sliku) mogu da se savijaju u »kolenima« i »kukovima«. Razrađen je matematički model i napravljen algoritam za njegov hod. Tačnije, postoji al-



»Simulator 1« sa Medicinskog fakulteta Južne Karoline služi za obuku anestetičara (levo). Izgled glave »simulatora 1« pre nego što je na nju navučena maska (desno)

goritam za svaku vrstu hoda (kas, galop, itd). Ulogu upravljača i koordinatora kretanja nogu vrši računar, dok čovek samo pomoću, određenog prekidača bira vrstu hoda.

Sledeći korak je napraviti veštačkog dvonošca, koji će se (uz pomoć računara) moći sam kretati. Bio bi to prvi dvonožni robot.

SIMULATORI

Jedan od novijih načina primene teorije robota u sasvim praktične svrhe je izrada složenih uređaja u kojima se simuliraju izvesni uslovi, da bi se izvršila neka **ispitivanja** ili da bi se na njima vršila **obuka.** Simulatori uglavnom služe za oponašanje nekog procesa: vožnje automobilom — za obuku budućih vozača, vožnje avionom — za obuku pilota, vršenja nekog medicinskog zahvata— za obuku budućih lekara, davanja anestezije — za obuku anestetičara, i dr.

Na Medicinskom fakultetu Univerziteta Južne Kalifornije, za potrebe praktične nastave iz medicine usavršena je lutka-simulator »Simulator 1« (na bazi kompjutera), koji na medicinske zahvate reaguje gotovo kao ljudsko biće. On može da diše, trepće, reaguje na injekcije i na veštačko disanje, da povraća i čak da umire — po komandama koje dolaze iz njegovog kompjutera.

Objasnićemo malo detaljnije rad tog simulatora u slučaju kad se na njemu obučavaju budući anestetičari. Naučnici su fiziološke reakcije pacijenta pretvorili u matematički model i tim podacima »nahranili« memoriju kompjutera. Tako programiran simulator u mogućnosti je da oponaša pacijenta podvrgnutog hiruškoj intervenciji. Ovaj veštački čovek ima sve anatomske delove koji su bitni pri anesteziji: jezik, dušnik, otvore jednjka, bronhijalne cevi, glasne žice, poklopac dušnika. On može da simulira telesne reakcije jer ima otkucaje srca, puls, grudi koje »dišu«, zenice koje se šire i skupljaju, krvni pritisak, kosti (čelik obložen plastikom boje ljudskog tkiva), čelo koje se nabira. Student-anestetičar može na ovom simulatoru da uvežbava komplikovani postupak davanja anestezije. Okretanjem prekidača profesor može kod simulatora izazvati napade kašlja, ili ubrzati, usporiti ili čak zaustaviti rad njegovog elektronskog srca. Time se stavlja na probu snalažljivost budućeg anestičara, obezbeđuje bezopasna i vrlo efikasna obuka. Kompjuter može da postavlja razne probleme, svetlosnim signalima da upozorava na greške, i da na kraju prokomentariše čitavu izvršenu vežbu.

Izrada simulatora je prilično skupa. Okolnost da će se moći praviti sa ogromnim brojem namena, u raznim varijantama i u ogromnom broju, ukazuje na opravdanost daljih istraživanja i na mogućnost da se izrađuju serijski. Svaki novi uspeh na tom polju biće od velikog značaja za čoveka. Moto je uvek isti: **mašina u službi čoveka.**

U sledećem nastavku: TEORIJA ROBOTA



Ing. Mladen i Goran HUDEC

Vaše veliko oko

KAKO SMO SNIMILI MERKUR

Vrijeme nas je ipak poslužilo (iako ćemo kasnije imate i neke pritužbe na njega) i prolaz Merkura nam nije promakao. Ostavimo komentare i rezultate mjerenja astronomima od zanata; mi smo jedino željeli da vidimo taj spektakl, pretposljednji u ovom stoljeću za nas Jugoslovene (idući prolaz 10. 11. 1973. od 7 h 48 min. do 13 h 18 min). Ako ste propustili ovu priliku, spremite se za sljedeću!

Nije nas mrzilo da ustanemo u pet sati i da na terasu prenesemo naše dan ranije spremljeno »naoružanje«. Ništa osobitoga. Newtonov reflektor (sa posrebrenim zrcalom Ø 130 mm, F 1800 mm) za vizuelna promatranja povećanja 60—150 x, bez stativa. Upotrebili smo ga samo za fotografiranje, a za promatranje na projekciji instrument koji ćemo vam opisati jednom drugom prilikom. Fotografirali smo Merkur desetak pu-



Goran Hudec na terasi zgrade u Čazmanskoj B.B/A za vreme posmatranja Merkura



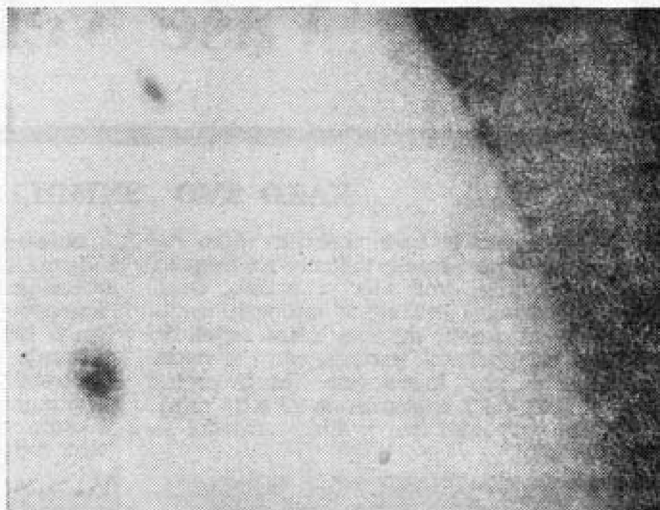
Merkur među sunčanim pegama (povećanje oko 200 puta)

ta u raznim položajima, ponekad i sa manje uspjeha jer je vjetar na terasi bio vrlo jak. Odabrali smo dvije snimke, pa ocijenite sami rezultat. Na fotografiji vidite i naš »instrument« sa kojim smo snimali. Okularska cijev je skinuta a uz otvoreni tubus je iz panel ploče načinjen držač kamere.

Upotrebili smo fotoaparat »Praktica« sa objektivom Tessar 1:2,8 i tubusom za snimke iz blizine dužine 15 cm. Tako opremljen fotoaparat povećava približno tri puta sliku Sunca koju stvara objektiv teleskopa. Naravno da se na filmu ne može vidjeti čitava ploha Sunca nego samo jedan njezin dio. Radi izoštravanja slike fotoaparat smo pričvrstili na donju ploču tako da se može pomicati napred-natrag. Upotrebili smo FK-dokument film sa ekspozicijom 1.500 sec uz masku na objektivu teleskopa korisnog promjera 2,5 cm.

Na tražilo fotoaparata pričvrstili smo selotejpom komadić tamnog stakla sa zaštitnih naočala za varioce, jer je slika Sunca suviše svjetla da bi se mogla izoštravati prostim okom.

Dakle, vidite i sami da se protiv Sunca može i sa »lakom artiljerijom«.



Merkur neposredno pre nestanka sa sunčeve plohe (uvećanje oko 500 puta)

ČITAOCI NAM PIŠU

Prije nekoliko brojeva uputili smo vam poziv na suradnju. Dobili smo više konkretnih prijedloga, a jednu od najinteresantnijih ideja, koju smo dobili u zajedničkom pismu Jovanića Predraga i Milana Mujića iznosimo u ovom broju.

»Želio bih najprije da tebi i tvome ocu stisnem ruku i čestitam na ovoj divnoj ideji i inicijativi. Vašim postupkom je amaterski pokret u Jugoslaviji krenuo krupnim koracima napred. Želeo bih da i dalje nastaviš tako. Ako u suradnji sa »Kosmoplovom« uspeš da stvoriš mrežu klubova koji će uperiti svoje durbine na nebo, to bi zaista bila impozantna armija mladih astronoma-amatera. Dalje bi bilo najbolje da preko »Kosmoplova«, kao što si, vidim, počeo, donosiš uputstva o posmatranjima raznih nebeskih pojava. Takođe predlažem da osnuješ centralu, u koju bi se svi astronomi-amateri, naoružani teleskopima koje su preko vas nabavili, slali svoje mesečne izvještaje, jer bi bilo zaista šteta da tako važan materijal propadne. Predlažem da ih prvenstveno orijentišeš na one oblasti koje od profesionalca iziskuje najviše vremena a za amatera su

najpodesnije. Npr. Sunce, kartografija Meseca, promjenjive zvezde, traženje kometa i slično. Zato napred! Ne dozvolite da ovaj organizovani rad zamre...

...Takođe bi želio da stupiš u kontakt sa opservatorijama u Beogradu, Zagrebu i Sarajevu i pokušaš da organizuješ zajedničke službe posmatranja meteora, kometa, veštačkih satelita i slično, što bi bilo korisno za sve jugoslovenske amatere.«

Jovanić Predrag, Beograd Drinčićeva 7
Milan Mujić, Beograd, Kulina Bana 19

—•—

Dragi Predraže!

Zahvaljujemo na komplimentima. Inicijativu da se rezultati amaterskih osmatranja ili mjerenja sakupljaju i koriste smatram više nego korisnom i potrebnom. Kao primjer navodimo predratnu inicijativu pok. prof. Dr Mohorovičića, koji je sakupljao rezultate osmatranja Sunca od desetak amatera iz čitave Jugoslavije (i »Senoir« je kao srednjoškolac bio jedan od njih!) i slao te podatke u međunarodni centar amatera astronoma u Švicarskoj. Pojedinačni rezultati se nadopunjuju, i baš osmatranja sa različitih mjesta i sa različitim instrumentima mogu pružiti vrlo korisne rezultate. Ipak, nismo profesionalni astronomi i predlažemo našim amaterskim zjvezdarnicama da ozbiljnije promisle o Tvojem prijedlogu.

Sa naše strane ćemo učiniti sve što je u našoj moći da se ova stvarno vrlo korisna inicijativa ostvari.

—•—

A sada da najzad objavimo i pismo Marijana Polaka, koji nam se javio još prije nekoliko tjedana:

Završio sam konkavno zrcalo za teleskop sa promjerom 150 mm i žarišnom daljinom oko 2 metra. Tek kod poliranja shvatio sam da sam trebao skratiti fokus povećanjem udubljenja, jer što je fokus kraći, to je potrebna manja preciznost. Slučajno, jer sam novajlija u poslu, matrica za poliranje se izobličila i prvih pola sata poliranja sam iskopao takvu rupu u sredini zrcala koju za sada nisam mogao potpuno ispraviti. Inače, za forsiranje mi je trebalo oko 5 sati, za brušenje oko 3 sata i za poliranje, zbog rupe u sredini, oko 8 sati posla. Sada se spremam da izradim konstrukciju teleskopa i da vam zrcalo ne isklizne, jer je namazano posao, već kod nabavke materijala obratite pažnju na debljinu stakla za zrcalo. Što je deblje, to bolje. Bruženje će vam ići od ruke ako dobro proučite članke i toga se pažljivo pridržavate. Dok forsirate, brusite ili polirate, ploče bezuvjetno moraju biti priljubljene. Nemojte zaboraviti na pranje korunda i praška za poliranje tzv. taloženjem, jer i jedno jedino krupnije zrnce može cijelo zrcalo izgrepsti. Dok formirate matricu pazite da vam zrcalo ne isklizne, jer je namazano glicerinom koji se kliže. Meni je ispalo i skoro se razbilo! Za optičke probe izradite si solidnu umjetnu zvijezdu i kupite si solidan okular. Time ćete najbolje znati na čemu ste i šta trebate početi. Ne prestajte sa korekturama sve dok vas zrcalo neće podsjećati na ravnu plohu prilikom probe sa polusjenom. Prije definitivne montaže ja ću pokušati svoje zrcalo još bolje dotjerati. I ovom prilikom želim se još jednom zahvaliti porodici Hudec na pomoći koju su mi pružili.«



čitaoci, obiđite kioske

Radi što boljeg plasmana lista širom zemlje, umoljavamo čitaoce dobre volje da nam učine jednu značajnu uslugu.

Naime, za našu prodajnu službu od neocenjive koristi bili bi direktni izveštaji o tome kako »Kosmoplov« prolazi u vašem mestu — gradu: koliko primeraka stiže, koliko se proda, postoji li mogućnost za prodaju većeg broja primeraka itd. Raspitajte se, dakle, kod vaših prodavaca novina i obavestite nas — ali samo objektivno, realno, bez ikakvih optimističkih preterivanja, jer bi inače ova akcija umesto pozitivnih, donela suprotne rezultate.

Čitaoci, mi računamo na vašu solidarnost u popularizaciji našeg zajedničkog lista.

Redakcija »KOSMOPLOVA«



MILAN KNEŽEVIĆ

ČAS 10.

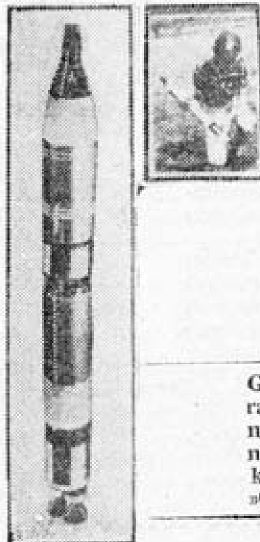
RAKETNO MAKETARSTVO

Raketnom modelarstvu nedavno se priključila još jedna zanimljiva kategorija — raketno maketarstvo. Uspešno lansiranje vasionskih brodova sa posadom bio je povod za stvaranje ove »mini« raketne tehnike. U početku makete su bili samo izložebni predmeti, bez letačkih sposobnosti, sa namerom da se široj javnosti u pristupačnom obliku prikažu veličina, oblik i snaga jedne postojeće rakete. Kasnije, modelari prihvataju makete i daju im letačku sposobnost, ugrađivanjem modelarskih raketnih motora.

Makete su raketni modeli koji su spoljnjem izgledu moraju biti slični nekoj raketi, a umanjene su u određenoj razmeri. Makete ne smeju preći težinu od 500 ponda. Maksimalna pogonska težina kod svih raketnih motora makete može iznositi najviše 125 ponda. Podela makete na stepene kao kod originala nije obavezna, ali u koliko se izvodi najveći dozvoljeni broj stepeni je tri.



Maketa rakete »Little Joe II« sa kabinom »Apollo«.



Gore: pred lansiranje makete; levo: maketa — rakete nosača »Titan« sa kosmičkom kabinom »Gemini«

I što je najinteresantnije i najvažnije maketa mora sigurno leteti i bezbedno se prizemiti uređajima za spuštanje. U letu se od makete ne sme odvojiti nikakav deo. Izrada makete kao i drugih raketnih modela izvodi se samo materijalima nemetalne prirode: balza, šper-ploča, hartija itd.

Najveću teškoću pri radu makete predstavlja uslov da se obezbedi stabilan i pravilan let, a da se pri tom njen spoljni izgled ne izmeni. Za nalaženje takvog rešenja potrebno je mnogo znanja i truda. Kod raketnih modela stabilnost se obezbeđuje stabilizatorima. Međutim, mnoge postojeće rakete gotovo i da nemaju stabilizatore, te je stabilnost njihovih maketa moguće ostvariti samo razumnim rasporedom elemenata i težina unutar makete. Naročitu pažnju treba posvetiti stabilnosti rakete kada se radi o višestepenim maketama.

Za pogon stepena makete treba koristiti odgovarajuće raketne motore koji su sposobni da pokrenu raketu. Vrednost sile potiska raketnog motora mora biti najmanje dva puta veća od težine makete. »Bustar« motori (bez odvojenog punjenja) koriste se

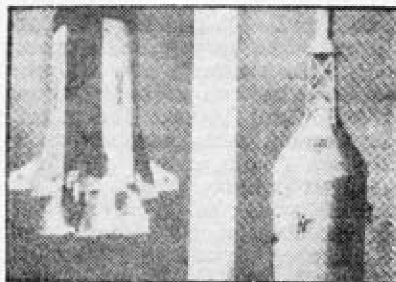
Gradnje željene makete započinje se sakupljanjem raznih crteža, fotografija, natpisa i drugih podataka o raketi koju želimo napraviti (u obzir dolaze sve rakete čiji su izgled i karakteristika objavljene i poznate). Međunarodna Vazduhoplovna Federacija propisala je minimum od jedne fotografije crteža rakete da bi se modelar sa načinjenom maketom rakete mogao uvrstiti u tok takmičenja. Međutim, takva dokumentacija doneće i mali broj bodova. Solidna dokumentacija treba da sadrži: crtež i fotografiju originale rakete, crtež makete u razmeri, podatke o boji i oznakama rakete ili fotografiju u koloru, crteže nekih detalja i po mogućnosti fotografije makete u fazi izrade, na kojoj se vidi i takmičar. Originalni crteži i fotografije na osnovu kojih se radi maketa uzimaju se iz raznih časopisa, biltena, knjiga i drugih pristupačnih izvora. Ukoliko se ne želi isecati izvorni dokumenti načini se njegova fotokopija i priloži celokupnoj dokumentaciji. Na osnovu fotografije i crteža crta se plan makete u prirodnoj veličini. Maketa i plan rada se u razmeri 1:10, 1:20, 1:50, 1:200 ili u nekoj drugoj, u odnosu na pravu raketu. Dokumentacija se sređuje u neku svesku ili fasciklu i uz fotografije i crteže daje se kratak i jasan komentar.

Po izrađenom planu i izvršenom proračunu pristupa se izradi makete. Elementi makete, kao i sama maketa, moraju po obliku i dimenzijama odgovarati originalnoj raketi (svakako u određenoj razmeri). Pošto se maketa rakete mora spustiti padobranom, predviđa se prostor za njegov smeštaj, kao i način za njegovo izbacivanje. Ka-

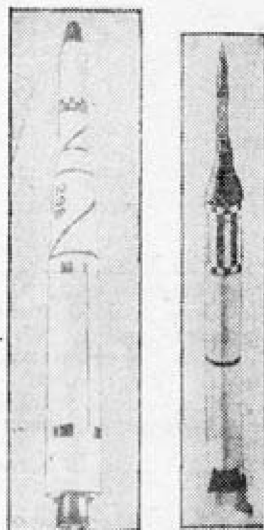


Maketa rakete »Saturn-5« sa ansamblom »Apollo«; gore na slici: način prizemljenja makete

za pogon prvog i drugog stepena višestepene makete, dok se za treći stepen i za jednostepene makete upotrebljavaju obični raketni motori. Preporučuje se upotreba samo jednog motora u jednom stepenu, osobito kod gornjih stepena višestepenih maketa, a u koliko to nije moguće primenjuje se svežanj od nekoliko motora, što ne predstavlja srećno rešenje jer je istovremeno zajedničko paljenje veoma nepristupačno i otežano. Osim toga, nestabilan rad jednog motora može upropastiti čitav let makete.



Detalji makete »Saturn-5«. Levo: mlaznici raketnih motora i stabilizatori prvog stepena; desno: kabina »Apollo« sa servisnim modulom i tornjem za spasavanje



Levo: maketa rakete Thor-Agena »B«.
Desno: maketa rakete nosača »Redstone« sa kabinom »Mercury».

Original dokumenat za izradu plana makete francuske sondažne rakete »Dragon«. Potrebno je samo naglasiti da je boja rakete bela, da bi se mogla izraditi njena kompletna dokumentacija.

ko se maketa prilikom spuštanja obično razdvaja na dva sastavna dela, značajno je da njihov međusoban spoj bude solidan. Na maketi se treba posebno zadržati na sitnim detaljima, pošto oni ponajviše izdvajaju maketu od modela rakete. Bojenje dolazi na kraju. Oznake se lepe na maketu od »letraset« slova i nekog drugog pristupačnog materijala, ili se direktno crtaju. Ako se lansiranje vrši sa kliznom rampom, na maketi je potrebno postaviti vođicu.

Odlučujuću reč pri ocenjivanju jedne makete ima težina izrade jer, na primer, nije isto sagraditi jednu protivtenkovsku raketu sa četiri stabilizatora bez ikakvih detalja, i jednu raketu-nosač sa kosmičkom kabinom i nekoliko desetina pojedinosti boja i oznaka. Ako se ne bi ocenjivala težina izrade, modelar ne bi bio stimulisan da radi složene makete, već bi se preorijentisao na sasvim proste i jednostavne, što bi svakako umanjilo značaj maketarstva.

A sada da vidimo kako žiri ocenjuje makete. Maksimalan broj bodova je 1.000 i daje se: za dokumentaciju 50, za verodostojnost 350, za dojam 50, za stabilizatore 100, telo i vrh 100, boje i oznake 100), izradu 300 (dojam 50, detalji 100, finalni radovi 150), za težinu izrade 200 i za let 100. Kada pogledate broj bodova za pojedine elemente reći ćete: »Pa, dokumentacija nije baš mnogo važna!« Međutim, ona može da donese ili odnese veliki broj bodova. Na primer, ako u dokumentaciji nema podataka za širinu stabilizatora i boju, u tom slučaju će žiri za navedene pojmove pisati nulu, jer nema pouzdanih podataka da su stabilizatori i boja verodostojni postojećoj raketi. U tom slučaju zbog nepotpune i nesređene dokumentacije nije izgubila 20 ili 30 bodova, već 230! Dakle, dokumentacija i težina izrade ipak izbijaju u prvi plan. Verodostojnost makete pokazuje koliko je modelar uspeo da maketu učini vernom pravoj raketi. Veliku pažnju žiri poklanja dimenzijama.

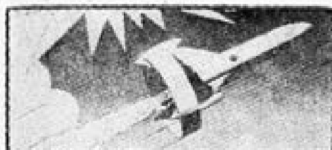
Zato prilikom izrade na maketi predvideti debljinu sloja boje, kako ona ne bi kasnije dovodila do odstupanja od predviđenih mera. Ocenjuje se i sposobnost modelara da načini razne detalje i lepo obradi maketu. Ipak, let makete je najvažniji, iako on donosi samo 10% ukupnog broja bodova; ukoliko maketa ne poleti diskvalifikuje se sa takmičenja. Ovim je sprečena mogućnost taktiziranja i učestvovanja sa jednom istom maketom u više takmičenja.

Let makete sličan je letu rakete H-3, a ako je maketa višestepena — letu višestepene rakete. Brzina i visina leta makete znatno su manje nego brzina i visina leta modela rakete, pošto makete imaju znatno slabije letačke karakteristike. Visina leta se kreće od nekoliko desetine pa do stotinu metara. Baš zbog toga što im je brzina mala, makete su interesantnije od raketa jer pružaju znatno više mogućnosti da se uoče sve faze leta.

Uvršćenje maketa u program takmičenja dalo je realne osnove da se sagledaju sposobnosti madelara i tako spreči mogućnost da sreća ima odlučujuću reč u plasmanu; rad i znanje izbiju na površinu potpuno kao jedini merodavni faktor. Dobru maketu može načiniti samo solidan i marljiv modelar, a on zaslužuje visoki plasman.

Maketarstvo nema značaj samo sa stanovišta modelarstva, već uopšte sa aspekta savremene tehnike. Maketarstvom se razvija i popularišе modelarstvo, a istovremeno raketaš se upoznaje sa raketama današnjice, njihovim karakteristikama, osobinama, kao i sa njihovim principom rada, nedostacima i perspektivama. Time se postepeno uzdiže vasionski kadar koji će biti potreban u našoj bliskoj budućnosti.

U Jugoslaviji postoji nešto što sprečava brzi razvoj maketarstva: oseća se nedostatak informacija i planova o mnogim raketama u svetu. Potpuna dokumentacija je nedostupna širem krugu modelara, te je slaba raznovrsnost građenih raketa. Da bi donekle ispunio prazninu našeg maketarstva, »Kosmoplov« će na svojim stranamicama donositi izvorne fotografije i crteže, komentare i uputstva, koja će raketašima moći poslužiti kao sigurna dokumentacija za izradu planova i maketa. I ranije smo to, u više navrata činili na kolorstranicama, a ubuduće ćemo sve više objavljivati slike raznih raketa i tako omogućiti da se prikupi što veći broj podataka za što veći broj raketa.



TRIBINA RAKETNIH MODELARA

Tomica Novaković iz Zagreba, obraća nam se za savet: »Lansirao sam nekoliko raketa sa padobranom, ali mi se on nikada nije potpuno otvorio. Konce padobrana sam prilikom pakovanja kontrolisao, da se ne zamrse. Interesuje me koji je najverovatniji uzrok neotvaranja padobrana od plastične folije?«

Postoji više razloga što se padobran nakon izbacivanja iz tela raketa ne otvori odmah, ili se uopšte ne otvori. Najčešći uzrok je što se padobran prilikom pakovanja prilično čvrsto steže, te se plastična folija slepi i tako onemogući njegovo potpuno razvijanje. Zbog toga se preporučuje premazivanje kupole talkom ili puderom. Savetuje se i ostavljanje više prostora u telu rakete za smeštaj padobrana, kako se on ne bi bukvalno upresovao i čvrsto ugurao u raketu. Međutim, kada se lansiranje vrši po hladnom vremenu, vrlo često događa se da natalkovan i lepo spakovan padobran ne otvori u struji vazduha, jer se plastika ukruti postajući neelastična. Stoga je u hladnim danima najbolje padobran malo ugrejati i istrljati.

* * *

U prošlom broju doneli smo vest da je Centar za vazduhoplovno modelarstvo, Timočka 18, Beograd, pustio u prodaju novi tip raketnih motora. Nekoliko dana posle 1. maja saznali smo da je prvi kontingent motora rasprodat i da se uskoro očekuje drugi.



NENAD BIROVLJEV

Mala enciklopedija „Kosmoplova“



Astrologija. — Oslanjajući se na Aristotelovo učenje o božanskom poreklu zvezda, srednjevekovni astrolozi su stvorili praznovericu o velikom uticaju tzv. astralnih duhova na čovečiji život, te je tako A. postala »veština« čitanja čovekove sudbine iz položaja zvezda. A. ima i danas pristalica koji veruju u horoskope i slične nenaučne tvorevine.

Astromantija. — Nenaučno proricanje budućnosti iz zvezda.

Astrofotografija. — Fotografsko snimanje zvezda i drugih nebeskih objekata. Primena fotografije u osmatranju nebeskih tela i pojava.

Astrofotometrija. — Merenje jačine svetlosti zvezda i drugih nebeskih tela.

Atmosfera. — Gasoviti, odnosno vazdušni omotač Zemlje (ali i drugih nebeskih tela). Debljina atmosfere naše planete procenjuje se na oko 600 km. Deli se na **homosferu** (0—85 km) koja se deli na troposferu — do 17 km, stratosferu — do oko 50 km, i mezosferu — do oko 85 km, zatim na **heterosferu** (85—500 km) i **egzosferu** (500 — 600 km). U homosferi su osnovni sastojci vazduha — 78% zato, 21% kiseonika i 1% argona — uglavnom zadržani po istim proporcijama, ali se ona zatim u heterosferi gubi pod dejstvom ultraljubičastog zračenja Sunca. U višim slojevima heterosfere, gustina atmosfere je veoma mala, te atomi usled velike slobode kretanja dostižu »brzinu napuštanja« (11 km/sek), oslobađaju se zemljine gravitacione sile i gube u međuplanetskom prostoru, zbog čega se taj poslednji region zemljine atmosfere i naziva egzosfera. Temperatura atmosfere varira u zavisnosti od njenih slojeva. U troposferi penjanjem u vis ona opada i na granici sa strotosferom dostiže — 80°C, da bi se zatim u stratosferi povisila do oko 0°C, a zatim u mezosferi opet opala na — 120°C. U heterosferi temperatura naglo naraste i dostiže 500°C, a ponekad i 2.000°C — što u glavnom zavisi od intenziteta sunčeve aktivnosti. Na visinama od 60 do 600 km prostire se tzv. naponska atmosfera Zemlje, odnosno **jonosfera** u kojoj sunčevo zračenje izaziva jonizaciju atoma sastavnih delova vazduha, odnosno, otkidanje pojedinačnih elektrona iz atoma. Time se stvaraju uslovi za reflektovanje radio-talasa. D-sloj jonosfere (od 60—85 km) reflektuje duge talase, E-sloj (100—150 km) srednje talase, a F-sloj (iznad 150 km) kratke talase. Sastav, temperaturni uslovi naponska situacija atmosfere se zbog dnevnih, geografskih, klimatskih, geomagnetskih i sunčevih promena stalno menjaju, zbog čega se mnoge pojave u njoj moraju stalno istraživati i meriti.

Atmosfera kabine kosmičkog broda. — Veštački stvorena gasovita sredina u zatvorenoj, hermetizovanoj kabini kosmičkog broda. Za čoveka je optimalna A.k.k.b. koja po fizičkim osobinama i hemijskom sastavu potpuno odgovara atmosferi Zemlje. Međutim, u slučaju rashermetizacije kabine, pri izlasku iz nje u otvoreni kosmički prostor i na druga nebeska tela, moguća su značajna odstupanja fizičkih osobina i hemijskog sastava A.k.k.b. od zemaljske atmosfere. A.k.k.b. može sačinjavati gasoviti kiseonik pri pritisku od 250 do 420 mm živinog stuba ili smeša gasova (O_2, N_2, CO_2 i dr.). Preimućstvo čistog kiseonika je izvesno smanjenje mogućnosti dekompresionih rastrojstava i smanjenje efekta rashermetizacije kabine pri izlasku kosmonauta u kosmički prostor ili na površinu drugog nebeskog tela. Ali pri korišćenju čistog kiseonika neophodno je sniženje opšteg barometarskog pritiska u odnosu na zemaljsku atmosferu i povišenje parcijalnog pritiska kiseonika, što je povezano s povećanjem opasnosti od požara. Godine 1967, 27 januara u SAD su pri treningu u kosmičkom brodu serije »Apolo« poginuli kosmonauti V. Grisom, E.Vajt i R. Čafi. Po-

žar je izbio zbog neispravnosti u kabini Apola, ispunjenog čistim kiseonikom. Sem toga, pri korišćenju čistog kiseonika komplikuje se termoregulisanje sistema. Pri dužem (preko 2—3 nedelje) boravka čoveka u sredini s čistim kiseonikom dolazi do poremećaja fizioloških funkcija čoveka, smanjuje se postojanost organizma na dejstvo faktora kosmičkog leta i zbog svega toga je korišćenje čistog kiseonika pri dugotrajnim letovima nedopustivo. A.k.k.b. sastavljena od O_2,N_2 i CO_2 ima niz preimućstava u odnosu na čisti kiseonik pri normalnom barometarskom pritisku. Međutim, pri dugotrajnim kosmičkim letovima u takvoj atmosferi može doći do odstupanja od normalne zemaljske atmosfere. Stoga se vrše eksperimenti čiji je cilj zamena azota helijumom. Sve fizičke osobine i hemijski sastav A.k.k.b. održavaju se i regulišu kompleksnim sistemom za obezbeđenje života kosmonauta.

Atom. — Najsitniji delić hemijskih elemenata za koji se do početka XX veka smatralo da je nedeljiv i da zadržava sve hemijske osobine dotičnog elementa. Savremena fizika je, međutim, utvrdila da je atom deljiv i da, u stvari, predstavlja složeni sistem raznih elementarnih čestica, odnosno delova atoma. A. se sastoji od jezgra (nukleusa) i omotača. Jezgro je unutrašnji deo atoma i sastoji se od protona (čestice s pozitivnim nabojem) i neutrona (čestica bez naboja) koji su veoma gusto zbijeni među sobom. U jezgru je koncentrisana gotovo čitava masa atoma (99,99%). Omotač atoma predstavljaju elektroni s negativnim nabojem, koji velikim brzinama kruže oko jezgra. Atom je u normalnoj situaciji električno neutralan, jer se tada broj elektrona u omotaču poklapa s brojem protona u nukleusu. Pri izvesnim uslovima, atomi mogu da oslobode ili prime elektrone i tada imaju pozitivni ili negativni naboj, tj. postaju joni.

Atomistika. — Nauka koja proučava strukturu materije i atoma, tj. nuklearna fizika.

Atomska (nuklearna) energija. — Energija koja se dobija fisijom (cepanjem) teških jezgara atoma. Zajedno sa kontrolisanom termonuklearnom energijom koja se dobija fuzijom (spajanjem) lakih atomskih jezgara (čije je istraživanje još u toku) čovečanstvo će raspolagati neiscrpnim izvorima energije.

Atomska raketa. — Opšta oznaka za borbene rakete u čijoj se bojnoj glavi nalazi nuklearno eksplozivno punjenje. Ovu oznaku treba strogo razlikovati od oznake »rakete na nuklearni pogon«. Kako u pogledu dometa, tako i u pogledu jačine nuklearnog punjenja postoje mnoge varijante raketa kojima se mogu izvršavati razni taktički, operativni i strategijski zadaci.

Automatske međuplanetne stanice. — Kosmički brodovi namenjeni za letove prema drugim nebeskim telima i za proučavanje međuplanetskog kosmičkog prostora, zbog čega se na njima montiraju odgovarajući naučni aparati. Rezultati merenja predaju se s A.m.s. na Zemlju putem radio-sistema, uključujući i televiziju za prenošenje snimaka. A.m.s. su obično opremljene sistemima astroorijentacije i raketnim motorima za korekciju putanje leta. Napajanje energijom se vrši iz sunčanih baterija. Kao primeri A.m.s. mogu da posluže sovjetske serije »Luna«, »Venera«, »Mars« i »Zond«, a od američkih serije »Mariner«, »Rendžers« »Pionir« i dr.

Autonomni sistem navigacije. — Sistem koji navigacijske zadatke rešava samo brodskim automatskim sredstvima ili učešćem pilota-kosmonauta u kosmičkom brodu. A.s.n. ne koristi vezu sa zemaljskim komandnim, mernim i računskim kompleksima.

Aurora (MA-7). — Naziv američkog kosmičkog broda-kapsule iz serije Merkjuri kojim je kosmonaut Karpenter 24. 5. 1962. godine načinio 3 kruga po orbiti oko Zemlje i proveo pri tom 4 časa i 56 minuta u kosmičkom prostoru. Visina perigeja njegove orbite dostizala je 155, a apogeja 254 kilometara.

B

Baade Uolter. — Američki astronom (1893—1960), koji je od 1919. do 1931. radio na Bergedorfskoj opservatoriji u blizini Hamburga, a zatim u SAD na Maunt-Vilsonskoj i Maunt-Palomarskoj opservatoriji. Otkrio je asteroide Hidalgo (1920), Ganimedon (1924) i Ikarus (1949). Godine 1944. je prvi od astronoma ustanovio zvezdanu prirodu jezgra nekih galaksija, a 1952. godine došao do zaključka da se dotadašnja skala međugalaktičkih rastojanja mora udvojiti. Kasnija istraživanja potvrdila su njegovo otkriće.

Bajer Johan. — Nemački astronom (1572—1625), koji je 1603. godine izdao prvi zvezdani atlas svih zvezda vidljivih golim okom, nazvavši ga »Uranometrija«.

Bajkonur. — Jedan od najvećih kosmodroma Sovjetskog Saveza. Nalazi se u Karagandskoj oblasti Kazakske SSR, severoistočno od Aralskog jezera. Trase B. prostiru se na hiljade kilometara nad teritorijom SSSR i završavaju nad Pacifikom. Na B. je izgrađen niz startnih kompleksa, tehničkih pozicija i mernih tačaka. Sa B. je startovao niz pilotiranih i automatskih kosmičkih brodova i veštačkih satelita, kao i automatskih međuplanetskih stanica prema Mesecu, Veneri i Marsu.



BRANKO KITANOVIĆ odgovara na PITANJA ČITALACA

JOŽEF FITURA, iz SOMBORA, pita: »Da li nam je bliža zvezda Alfa Kentaur ili Proksima i koje su njihove planete?

— U našoj rubrici bilo je dosta govora o ovim zvezdama. Najbliža zvezda Zemlji je Proksima, koja ulazi u trojni sistem zvezde Alfa Kentaur. Postojanje planeta u drugim zvezdanim sistemima je samo indirektno dokazano optički. Međutim, pouzdano ničim nije utvrđeno, odnosno nije (zbog udaljenosti) neposredno dokazano postojanje bilo koje određene planete van našeg Sunčevog sistema. Prema tome, te planete nemaju ni ime. Ipak, postoji niz naučnih činjenica na osnovu kojih se opravdano pretpostavlja, čak tvrdi, da najveći broj zvezda ima svoje planetne sisteme.

* * *

ANTONIJA ZARADIJA, iz MAKARSKE, piše: »Da li postoje delovi svemira sastavljeni od antimetrije, odnosno zna li se za neku galaksiju, koja je sastavljena od antimaterije, a da je gotovo identična našoj?«

— Upravo smo primili članak jednog poznatog naučnika koji se nadovezuje na ranije naše napise o antimateriji (tačnije, na do sada publikovane članke drugih naučnika). Ovaj interesantan članak ćemo publikovati i mislim da će vaše interesovanje biti bar donekle zadovoljeno.

Inače, osnovano se pretpostavlja da i u našoj Galaksiji postoje objekti sastavljeni od antimaterije. Moguće je da postoje i čitave galaksije bazirane na antimateriji. Svakako takve galaksije ne mogu biti identične sa našom, ako se držimo preovladavajuće pretpostavke da u Mlečnom Putu dominira materija — ne antimaterija.

* * *

ZORAN VRENCOVSKI, iz KIČEVA, interesuje se: »Kakav je to prsten, koji se nalazi oko zvezde Beta Lira.«

— Beta Lira se sastoji iz dve dinjolike zvezde koje se okreću oko zajedničkog centra teže. Veća od njih je džinovska zvezda, na čijoj površini temperatura dostiže 15.000 stepeni. Manja je dva puta hladnija i njeno zračenje se potpuno gubi u moćnim svetlosnim snopovima koje zrači glavna zvezda.

Fenomen Bete Lire bio je zapažen još u XVIII. veku, ali je sve do nedavno bio neobjašnjiv njen spektar. Od glavne zvezde prema njenom saputniku neprekidno se izbacuju snažni mlazevi gasovite materije. Oni obilaze saputnicu sa njene spoljne strane i ponovo se vraćaju ka glavnoj zvezdi, obrazujući na taj način neprekidnu cirkulaciju gasova. Ali inertnost gasova i okretanje saputnice oko glavne zvezde uslovljavaju da deo gasova na strani saputnice, suprotan smeru okretanja, odlazi u spoljni prostor. Udaljujući se od zvezde ovi gasovi obrazuju džinovsku gasovitu spiralu. Nešto slično može se videti prilikom veštačkih vatrometa, kada specijalne obrtaljke izbacuju u vazduh svetleće spirale. Spiralni gasoviti nastavak Beta Lire je dinamičkog karaktera. On se neprestano rasejava u prostoru, a njegova prividna stabilnost objašnjava se neprekidnim popunjavanjem gasovite materije, koja dolazi od zvezdanog para koji se okreće.

* * *

VOJA ILIĆ, iz BOJNIKA, moli za savet: »Kako da radim sam kad u Bojniku nisam našao interesente za osnivanje kluba i za bavljenje astronomijom i kosmonautikom?«

— Izlaz je vrlo jednostavan: proučavajte teoretski ili iz zanimljivih izvora (takođe iz »Kosmoplova«) astronomiju i kosmonautiku. Goran Hudec i njegov otac dali su vrlo iscrpan materijal i uputstva kako da se napravi amaterski teleskop. Mi ćemo u narednim brojevima objaviti i materijale kako da se napravi još prostiji (doduše, i skromniji) teleskop, kao i način kako da se do-

gled iskoristi u ulozi malog teleskopa. A teleskop je primamljiva stvar koja može pobuditi interesovanje, naročito kod omladine.

Bojnik je veće mesto i uz malu propagandu mislim da bi se mogli naći interesenti za astronomiju i kosmonautiku, odnosno za formiranje kluba »Kosmoplova«.

* * *

MARIJAN NINČEVIĆ, iz SLAVONSKE POŽEGE, piše: »Kakvoj bi se opasnosti izložili kozmonauti ako bi iz broda izašli na površinu Mjeseca bez skafandera?«

— Opasnost bi bila višestruka. Prvo, na Mesecu nema vazduha i ljudi bi nastradali bez kiseonika. Drugo, kosmonauti ne bi mogli da izdrže posledice zračenja. Treće, zbog daleko manje teže i nemanja vazduha, postojala bi opasnost da se neprivezani za brod liše mogućnosti povratka itd.

* * *

ANTON GROMILOVIĆ, iz SOMBORA, pita: »Postoji li plan za lansiranje našeg satelita i kada će to biti? Kada će prvi Jugosloven poleteti u kosmos?«

— Za sada ne postoji plan za lansiranje našeg satelita, ali to ne znači da se naša zemlja sve više ne uključuje u opšteljudski program za osvajanje vasione. Osvajanje i istraživanje kosmosa nije vezano isključivo za nacionalne satelite, ono ima širi, kompleksniji karakter, mada su svemirske letelica kruna u proučavanju vasione. Mi smo se uključili u programe praćenja satelita, u medicinski istraživanja vezana za kosmos, u međunarodnu saradnju astronoma, u pravnu problematiku kosmosa, proučavanje i razradu mnogobrojnih teoretskih problema kosmonautike itd. U tom pogledu smo postigli i određena priznanja: akademik Tatomir Anđelić (saradnik »Kosmoplova«) je potpredsednik Međunarodne astronautičke federacije, dok je akademik Radoslav Anđus, predsednik Odeljenja za biološke nauke Međunarodne akademije za astronautičke nauke (sedište u Parizu). U savetu zavidan ugled imaju i naši astronomi Đurković i Ševarlić (iz Beograda), Rednić (iz Zagreba) itd.

* * *

GAVRA RADONJIĆ, iz PARAĆINA, se interesuje: »Ko je konstruisao prvi planetarijum?«

— Prvi planetarijumi pojavili su se u Nemačkoj, gde je inženjer Valter Bauersfeld, konstruisao još 1926. godine prvi optički aparat za planetarijume. U Nemačkoj su sada najveći planetarijumi u Jeni (DR Nemačka) i u Minhenu (SR Nemačka). Danas postoje mnogi planetarijumi u nizu zemalja, ali su najveći u Moskvi, Njujorku, Londonu, Pekingu, Pragu i Tokiju, računajući tu i dva napred pomenuta nemačka planetarijuma.

* * *

MIHAILO NIKOLIĆ, iz BEOGRADA, piše: »Negde sam pročitao da bestežinsko stanje nije vezano samo za kosms i da se ljudi na Zemlji često u njemu nalaze. Da li je to tačno?«

— O teoretskoj mogućnosti da se stvori zemljin sateilit govorio je još Njutn. Ako se ispali đule iz topa u horizontalnoj ravni, razmišljao je on, ono će pasti toliko daleko, koliko je velika njegova brzina. Može se računati da pri brzini od 7,9 km/sek (ako se ne uzme u obzir otpor vazduha) granata, padajući, ne može dodirnuti Zemlju: ona će se svake sekunde udaljavati od topa po horizontali za 7,9 km i za isto vreme (kao telo koje slobodno pada) približavati se cntru Zemlje za 4,9 m. Ali iskrivljenost Zemlje je upravo takva, da će na rastojanju po horizontali od 7,9 km njena površina da se »snižava« za 4,9 metara. Na taj način, pri odsustvu vazduha, centripetalna sila teže držaće večno satelit u njenoj orbiti.

Ukoliko telo, satelit i celokupna njegova aparatura padaju na Zemlju s jednakim ubrzanjem, onda će se u satelitu pojaviti bestežinsko stanje: tela u njemu neće vršiti pritisak na oslonac. Isto bi se desilo, na primer, i u kabini lifta koji se slobodno spušta. Bestežinsko stanje zadržava se u satelitu tokom celog leta — to je jedna od najnezgodnijih manifestacija kosmičkog leta.

Takvo bestežinsko stanje naziva se »dinamičkim«. U stanju dinamičkog bestežinskog stanja nalazio se svako od nas za vreme skoka (u blizini »mrtve« tačke) ili prilikom pada. To govori da bestežinsko stanje uopšte ne zavisi, kako se često misli, od visine iznad Zemlje. Za razliku od dinamičkog, statičko bestežinsko stanje nastupa samo prilikom udaljivanja u zamišljenu tačku (i, naravno, nepostojeću) prostora, koja se nalazi na beskonačnom rastojanju od svih tela sa privlačnom snagom, odnosno svih tela.

Brzina od 7,9 km/sek se naziva prvom kosmičkom brzinom. Ako se ona povećava, onda satelit prelazi sa kružne na eliptičku orbitu. Kada brzina dostigne 11,2 km/sek (druga kosmička brzina) stvara se veštačka planeta. Ona će se okretati oko Sunca, dok će pri brzini od 16,7 km/sek (treća kosmička brzina) satelit da izađe iz okvira Sunčevog sistema.

LJUBITELJI KOSMONAUTIKE!

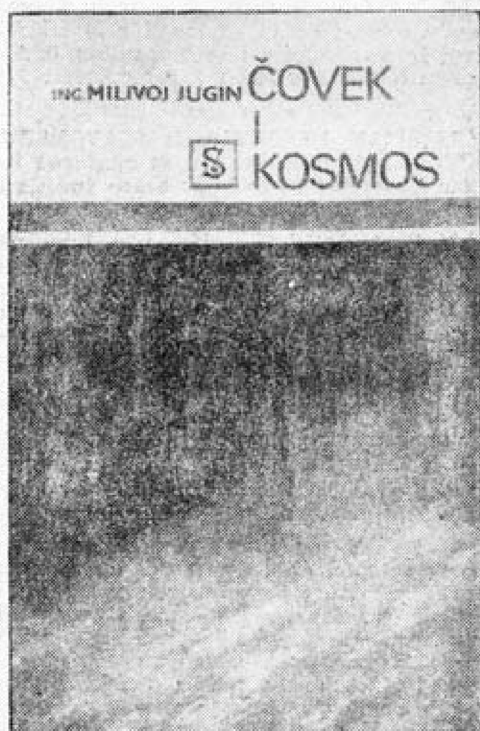
ĐACI, NASTAVNICI, RODITELJI!

REDAKCIJA »KOSMOPLOVA« PREPORUČUJE VAM ODLIČNU KNJIGU »ČOVEK I KOSMOS« ING. MILIVOJA JUGINA I SEDAM ODLIČNIH DIJAFILMOVA O KOSMONAUTICI, UZ KOJE SE DOBIJU I KNJIŽICE SA PROPRATNIM TEKSTOM. KNJIGA I DIJAFILMOVI IMAJU I DOKUMENTARNU VREDNOST I PREDSTAVLJAJU IZVANREDNO ZANIMLJIV I KORISTAN MATERIJAL.

Ogroman je značaj astronautike u ovom našem vremenu, koje karakteriše snažan i brz razvoj nauke i tehnike. Veličanstvena je sposobnost čoveka da se vine u vanzemaljski prostor; malo je ljudskih tekovina koje se mogu porediti sa tim odvajanjem od kolevke — Zemlje.

Naš poznati stručnjak za kosmička pitanja, inž. Milivoj Jugin napisao je za čoveka današnjice vrlo korisnu knjigu »ČOVEK I KOSMOS«. Recenziju i predgovor napisao je akademik dr Tatomir Anđelić. U predgovoru, između ostalog, on kaže:

»Knjiga je napisana tako da pouzdano može da posluži svakome da se na vrlo pristupačan način upozna sa onim što se zbilo za ovih dvanaest godina i da nađe sve važnije činjenice naučnog i tehničkog karaktera i u isto vreme stručna objašnjenja svih događaja. Ona će svakako biti priručnik svakog onog čoveka koji bilo kao stručnjak traži podatke o kosmičkim zbivanjima iz ovog perioda bilo kao nestručnjak želi samo da upozna šta se u ovoj oblasti događa. Svakom obrazovanom čoveku, koji mora da se interesuje za ono što se u svetu zbiva i o čemu se na svakom koraku govori, a kome nedovoljni podaci iz dnevne štampe ne mogu biti dovoljni, ova knjiga će uvek biti pri ruci. Još nešto treba istaći. Literatura ovakve vrste hoće ponekad da zastareva. Međutim, izbor sadržaja ove knjige je takav da ona mora sačuvati svoju vrednost neprestano i trajno, jer, tačno je da će već u neposrednoj budućnosti doći do novih uspeha u kosmičkim istraživanjima, da će se doći do novih činjenica, ali ono što je ovde zabeleženo opisuje početni razvoj kosmičkih istraživanja i predstavljaće stoga trajnu naučnu i tehničku podlogu daljih istraživanja. Ona mora služiti stalno kao neophodna osnova za razumevanje svega onoga što će eventualno kasnije doći. Kratko, novi rezultati i uspesi do kojih će sigurno doći predstavljaće samo nastavak onog što je opisano u ovoj knjizi, a ne njegovu zamenu!«



Knjiga u pet poglavlja (Vasiona — okean beskraja, Veštački Zemljin satelit, Po Sunčevom planetnom sistemu, Čovek i kosmos, Cilj — Mesec) daje osnovne podatke o pojavama u kosmosu i razvoju letova u svemir (od Sputnjika-1 do Apola-11). Vrlo je dokumentovana (veliki broj tabela o letovima satelita i svemirskih brodova; karakteristike planeta; registar imena astronauta itd), bogato ilustrovana (ima i prilog na kvalitetnoj hartiji). Ukusno je opremljena; format je 14×20 cm; ima 170 strana. Pisano je latinicom. Cena 12 n. dinara.

Serija od sedam dijafilmova nosi zajednički naziv ČOVEK U KOSMOSU. Autor te serije je prof. Živojin Ćulum. Svaki dijafilm ima 30 odbranih snimaka koji pružaju iz-

vanredan vizuelni pregled nastojanja čoveka da osvoji svemir — od Ikara do stupanja na površinu Meseca. Ovi dijafilmovi su odličan materijal za nastavu u školama, kao i za javna naučno-popularna predavanja iz astronautike. Evo njihovih naslova:

I **PRODOR ČOVEKA U KOSMOS**, I deo Od Ikara do prvih letova sa životinjama u kabinama; crno-beli film; kataloška oznaka PD-8

II **PRODOR ČOVEKA U KOSMOS**, II deo — Od prvih letova čoveka oko Zemlje do priprema za let na Mesec; crno-beli; oznaka PD-9

III **PRIPREME ZA LET ČOVEKA NA MESEC**, I deo — Do Apola-11; crno-beli; oznaka PD-10A

V **LET ČOVEKA NA MESEC** — Apolo-11; crno-beli; oznaka PD-10C

VI **PRVI KORAK ČOVEKA NA MESEC**, I deo — Kolor film; oznaka PD-11A

VII **PRVI KORAK ČOVEKA NA MESEC**, II deo — kolor film; oznaka PD-11B

Jedan crno-beli dijafilm košta 9 novih dinara, a cena jednog kolor filma iznosi 20 n. dinara. Komplet od svih sedam dijafilmova košta 85 n. dinara.

Uz svaki dijafilm dobija se knjižica sa detaljnim objašnjenjima (predavanjem) svake od slika.

NAPOMENA: AKO NE ŽELITE DA ISECANJEM NARUDŽBENICE OŠTETITE SVOJ PRIMERAK »KOSMOPLOVA« MOŽETE NA DOPISNICI ILI U PISMU NAPISATI KOJE DIJAFILMOVE ŽELITE I DA LI ŽELITE I KNJIGU »ČOVEK I SVEMIR«. NAPIŠITE VAŠE IME I PREZIME, ADRESU I POTPIS, I POŠALJITE TO NA NAVEDENU ADRESU.

Narudžbenica

»DUGA« — KOSMOPLOV, BEOGRAD, VLAJKOVIĆEVA 8, POŠT. FAH 708

Ovim neopozivo naručujem sledeće:

ČOVEK I KOSMOS inž. Jugina . . . . kom. ——

i dijafilmove:

I (PD-8) . . . . —— kom, II (PD-9) . . . . kom. ——

III (PD-10A) . . . . —— kom, IV (PD-10B) . . . . kom. ——

V (PD-10C) . . . . —— kom, VI (PD-11A) . . . . kom. ——

VII (PD-11B) . . . . —— kom,

Odnosno **komplet od 7 dijafilmova** (nepotrebno precrtati).

Ukupan iznos od ———— n. din. uplatiću prilikom preuzimanja paketa na pošti — POUZEĆEM.

Ime i prezime ————————————————

Adresa ————————————————————

————————————
(Svojeručni potpis)

Posle duže pauze ponovo se javljamo u ovoj rubrici, uz dužno izvinjenje članovima svih klubova zbog ovog zakašnjenja. Situacija sa klubovima inače je sasvim zadovoljavajuća: već osnovani klubovi aktivno rade, novi se stalno osnivaju. U ovom broju, pored nekoliko novih adresa, donosimo i izveštaj o radu kluba »Kosmoplov« iz Prištine. Iskustvo ovog kluba može korisno da posluži i članovima svih ostalih klubova.

Dragi drugovi

Pišem Vam o radu našeg kluba »Kosmoplov«. Za kratko vreme od onsivanja naš klub je uspeo, zahvaljujući upornosti svojih članova, da uspostavi veze sa nizom klubova i organizacija u našem mestu. U prvom redu uspostavili smo saradnju sa Astronautičko-raketnim klubom »Priština«, sa Aero-klubom, sa vojskom i, naravno, sa upravom naše škole kojoj smo veoma zahvalni za materijalnu pomoć koju nam pruža u našem radu.

Naša delatnost se sastoji u organizovanju predavanja na kojima obrađujemo najraznovrsnije teme iz oblasti astronomije, astronautike i raketne tehnike i prikazujemo dijafilmove i kratke filmove. Zahvaljujući drugu starijem vodniku Tasevski Vladi, u subotu, 18. aprila, prikazali smo članovima Kluba veoma zanimljiv dokumentarni, zvučni film »Brže, dalje, tačnije«, u kome je dat kratak pregled istorijata raketne tehnike sa osvrtom na danas najznačajnija dosignuća u ovoj oblasti teh. stvaralaštva.

S obzirom da je Klub dobio od naše škole teleskop, za vreme vedrih noći organizujemo posmatranje zvezda u skladu sa interesovanjem članova. Najveći interes vlada za posmatranje Saturna, Meseca i pega na Suncu. Dosad smo uspešno ostvarili dva projekta: »Prima I« i »Prima III« i vršimo pripreme za ostvarenje projekta »Gimnazijalac«, za koji očekujemo da će nas, kao i do sada, pomoći škola. Napred nabrojani projekti obuhvataju pravljenje raketa i vernih maketa kosmičkih letelica.

Iz našeg lista vidimo da su mnogi klubovi uspešno rešili probelm prostorija. Mi imamo obećanje uprave naše škole da će nam dati jednu prostoriju, te očekujemo da će to obećanje i ispuniti.

Koristim ovu priliku da pozovem sve članove Kosmoplova na razmenu raznog materijala korisnog za rad naših klubova.

S drugarskim pozdravom

za klub »K O S M O P L O V«

B. B. Ristić

gimnazija »Ivo Lola Ribar« u Prištini

ADRESE NOVIH KLUBOVA

Zoran Ljubišić, klub »Jurij Gagarin«, KARLOVAC, Ul. J.N.A. 16a.

Mamić Mikša, klub »Ciolkovski«, DUBROVNIK, Gruška obala 3.

Matjaž Kjuder, Galjevica 13, LJUBLJANA, ima nameru da osnuje klub i zato nas je zamolio da objavimo njegovu adresu, da bi zainteresovani znali kome da se jave.

Sokić Slobodan, klub »Kosmoplov, NOVI BEOGRAD, Ul. Narodnih heroja 15.

Lakatoš Atila, klub »Kosmoplov« (u formiranju), ZRENJANIN, Sremska 17.

Mladen Mirković, klub »Beta Orionis«, PRIŠTINA, Ul. Maršala Tita 37

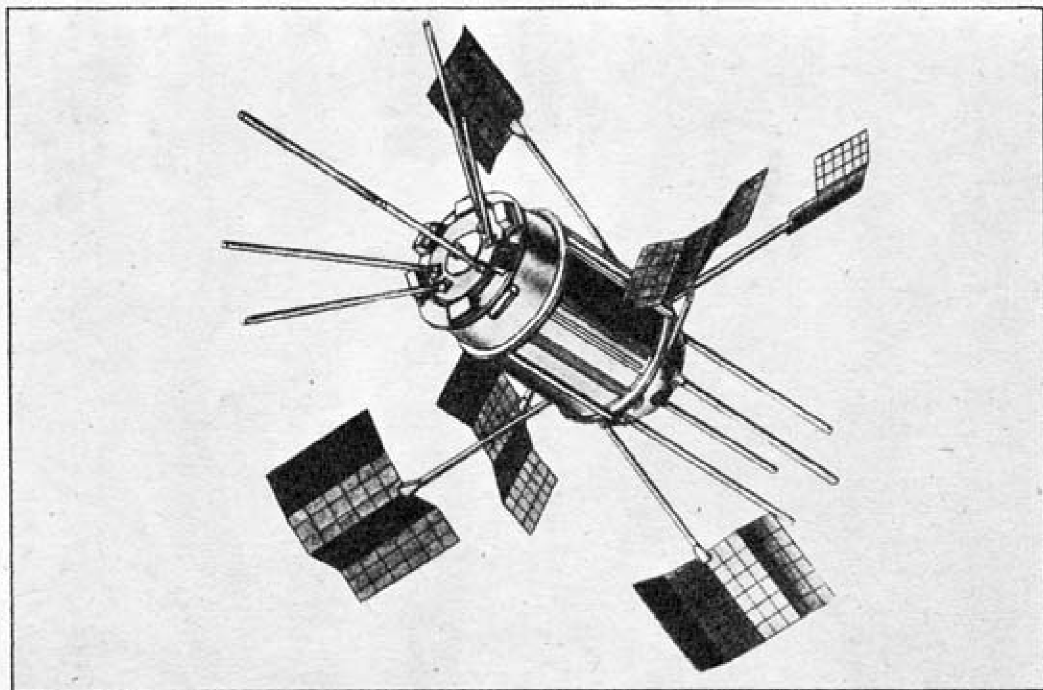
Pezić Sulejman, klub »Džems Lovel«, BOSANSKA DUBICA, Ul. Idriza Čauševića 4a

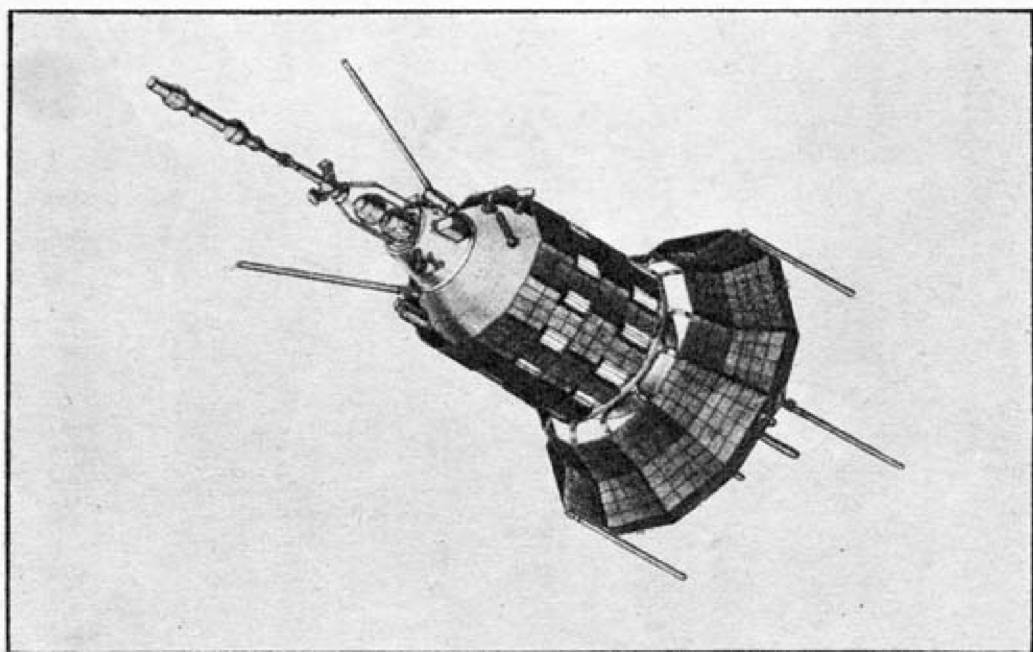
Stevan Mićić, kružok »Kosmoplova«, ŠABAC, Ul. Vuka Karadžića 131

Mamić Nikša, klub »Ciolkovski«, DUBrazio je želju da se dopisuje sa ljubiteljima astronautike.

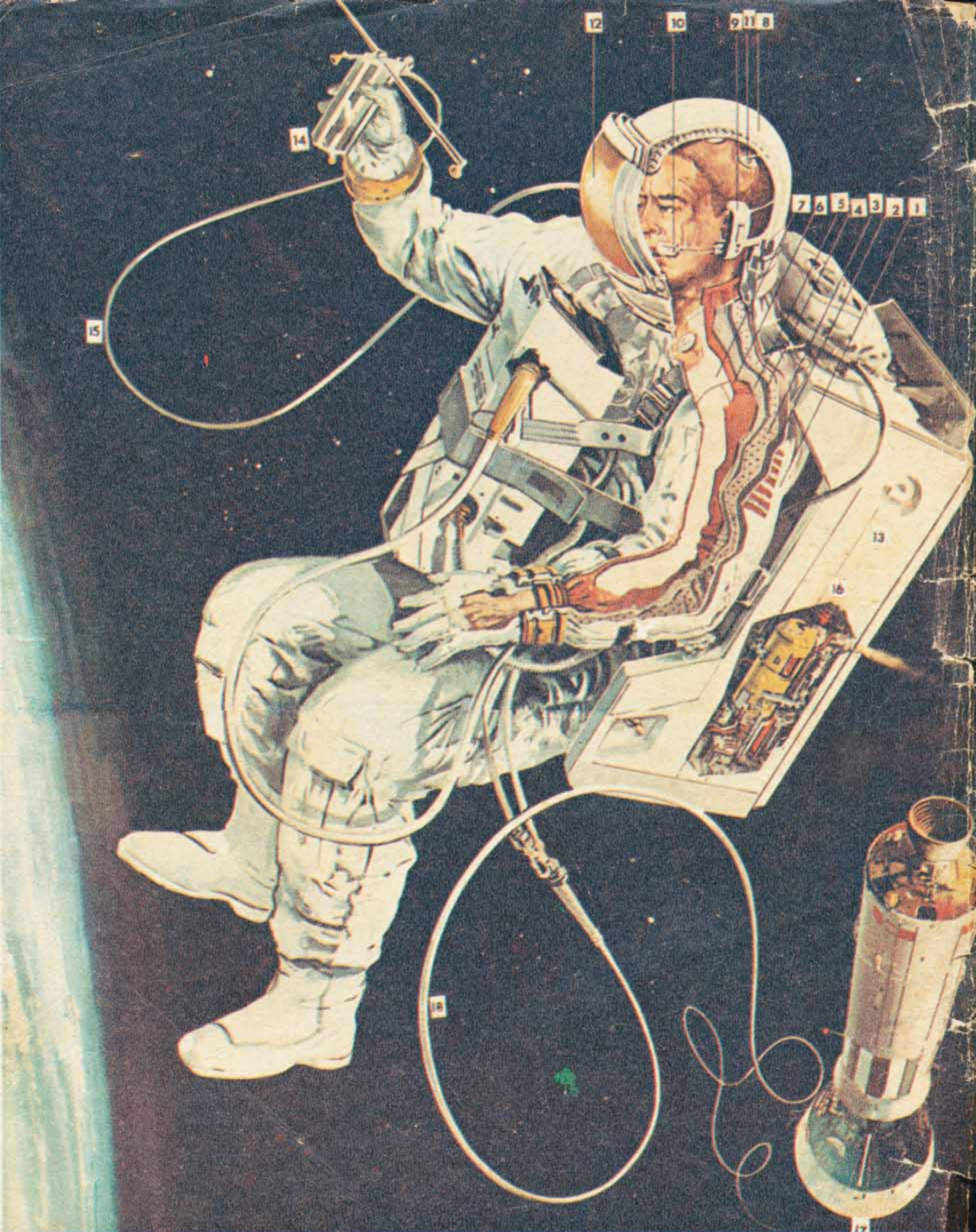
Andrišić Zdenko, klub »Prijatelji zvijezda«, Vijenac Borisa Kidriča 44, OSIJEK.

Krunić Vladimir, klub ARK-NZIS (Amatersko raketni klub — nauke za istraživanje svemira), CERNIK, NOVA GRADIŠKA, Frankopanska ul. 50.





DVE SVEMIRSKE SONDE IZ SERIJE KOSMOS: ELEKTRON I (gore) I ELEKTRON II.



SVEMIRSKA ŠETNJA U PROGRAMU GEMINI. Svemirsko odelo i kontrolni sistem na leđima astronauta obezbeđuju disanje, kontrolu temperature i pritiska, sprovođenje gasa do reaktivnog pištolja i mogućnost kretanja. Reaktivni pištolj radi na istom principu kao i velike rakete: gas izlazi kroz otvor pištolja i sila reakcije pokreće astronauta u suprotnom pravcu. Spojno uže vezuje astronauta za kapsulu. Odelo Gemini sastoji se iz sedam slojeva: 1. spoljni sloj, 2. aluminizirani sloj za održavanje toplote, 3. sloj za zaštitu od mikrometeorita, 4. elastični sloj (za pokretanje zglobova), 5. sloj za održavanje pritiska, 6. unutrašnji sloj i 7. rublje. Ostala oprema: 8. šlem, 9. slušalice, 10. mikrofon, 11. senzori za medicinsku kontrolu, 12. vizir za zaštitu od zračenja Sunca, 13. uređaji za održavanje životnih uslova u skafanderu, 14. reaktivni pištolj, 15. sprovodnik gasa za pištolj, 16. potisni otvori, 17. kapsula Gemini spojena sa raketom Agena i 18. spojno uže.